N° 1 15 JANVIER 1935

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : Louis OLIVIER (1890-1910) — DIRECTEUR : J.-P. LANGLOIS (1910-1923)

DIRECTEUR : Louis MANGIN, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Muséum national d'Histoire naturelle

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Docteur Gaston DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris.

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

§ 1. — Travaux en cours.

A nos lecteurs.

Afin de mieux servir de liaison entre les savants des diverses disciplines, la *Revue générale des Sciences* serait heureuse de développer au cours de l'année 1935 la partie consacrée à la *Chronique et correspondance*. Elle publierait volontiers sous cette rubrique de courtes notes (une demi-colonne environ) dans lesquelles les chercheurs exposeraient leurs plus récents résultats sous une forme très brève et susceptible d'être accessible aux savants n'appartenant pas à la même branche des sciences.

Ces exposés ne feraient pas double emploi avec les notes publiées dans les Recueils des diverses Sociétés savantes parce que leurs auteurs, laissant de côté tout détail technique, s'attacheraient à mettre en évidence principalement la signification et la portée des résultats obtenus. Nous voudrions qu'à cet égard la *Revue générale des Sciences* puisse jouer vis-à-vis des lecteurs de langue française un rôle comparable à celui que joue dans les pays Anglo-Saxons la revue anglaise *Nature* dont les « Letters to the Editor » sont universellement appréciées.

***

— M. DULAC, professeur à la Faculté des Sciences de Lyon, prépare sous les auspices de la Société helvétique des Sciences naturelles une nouvelle édition de l'ouvrage d'EULER relatif aux « Equations différentielles ». Il termine en outre la rédaction d'un ouvrage relatif aux « Cycles limites d'une équation différentielle de premier ordre » qui paraîtra en langue française dans la Collection de l'Institut d'Etudes catalanes publiée à Barcelone.

§ 2. — Nécrologie.

Un grand naturaliste américain. Nathaniel Lord Britton (1859-1933)

Récemment, la nouvelle est parvenue en Europe de la mort de Nathaniel Lord Britton, ancien directeur et l'on peut dire *créateur* des Jardin et Musée botaniques de New-York.

Né le 15 janvier 1859 à New-Dorp, Staten Island, il étudia d'abord à l'Ecole des Mines de Columbia, où il prit son doctorat en 1879 et où il fut assistant pour la géologie. En 1866, « instructeur » en géologie et botanique, puis assistant-professeur en 1891, il ne tarda pas à s'orienter de plus en plus vers la botanique, pour laquelle il s'éprit d'une véritable passion.

Il fit partie et fut l'animateur du groupement des naturalistes qui fondèrent le Jardin botanique de New-York et son musée. Il en devint directeur en 1896.

Ce jardin fut établi sur les bords de la rivière Bronx, au nord de la ville; il comprend encore une forêt d'épiceas qui passe pour être indigène et qui constitue un reste minime, mais d'autant plus intéressant, de l'ancienne végétation originelle. Britton montrait volontiers à ses visiteurs cette relique dont il était très fier.

Le terrain concédé au Jardin, et qui fut agrandi à plusieurs reprises, porte le nom, bien connu à

New-York, de Bronxpark. Il est actuellement presque complètement entouré par la ville qui s'accroît avec la vitesse prodigieuse des « villes tentaculaires » des Etats-Unis d'Amérique.

C'est dans ce parc magnifique que furent édifiés le musée botanique et les serres spacieuses où des collections de plantes américaines se sont accumulées depuis des années. Avant d'avoir l'ambition d'étudier la flore du monde entier, les botanistes américains se sont consacrés spécialement à l'étude de la flore américaine. C'était là, particulièrement, l'idéal de Britton. Par ses herborisations dans l'Etat de New-York, comme par ses explorations plus lointaines, à Cuba, à la Jamaïque, aux Iles Bahamas et surtout à Porto-Rico, il enrichit énormément le musée et le jardin de New-York.

Ses publications ont toujours été aussi orientées dans cette direction. C'était chez lui, en quelque sorte, un patriotisme scientifique et l'on peut dire qu'il fut l'un des hommes qui ont le plus contribué à faire aimer la botanique aux Etats-Unis. Sa *Flore illustrée des Etats-Unis du Nord et du Canada* est dans toutes les bibliothèques et son *Manuel* de la même flore est dans toutes les mains.

Britton a publié aussi : une *Flore de Bermude*, une *Flore des Iles Bahamas*, la *Flore de Porto-Rico* et d'innombrables mémoires sur les végétaux de l'Amérique du Nord et de l'Amérique du Sud. Parmi eux, il faut mentionner en particulier sa monographie des Cactées, publiée en collaboration avec J.-N. Rose.

Britton a créé toute une série de périodiques qui sont édités par le musée de New-York, comme le *Journal of the New-York Botanical Garden*, le *Bulletin of the New-York Botanical Garden*, *Mycologia*, *Addisonia*, *Memoirs of the New-York Botanical Garden*, *North American Flora*, *Contributions from the New-York Botanical Garden*, où l'on trouve, exposé en détail, le résultat des études des nombreux botanistes attachés aujourd'hui au musée de New-York, car Britton avait su s'entourer d'un état-major de savants de premier ordre.

Il s'était également beaucoup intéressé à la réglementation de la nomenclature botanique et il avait en ces matières des idées très arrêtées, en particulier à propos de la question des « types ». Ce fut une des raisons pour lesquelles il n'accepta pas les *Règles de Vienne*. Mais en 1930, il eut la satisfaction de voir le Congrès de Cambridge se rallier à l'opinion qu'il avait défendue en vain à Vienne en 1905.

Il avait pris sa retraite, comme directeur, en 1927, et le prof. Merrill lui avait succédé, mais il continua de travailler et même d'herboriser sans cesse depuis lors. L'année passée, il avait eu le chagrin de perdre sa femme, qui était aussi botaniste et qui s'était fait un nom en bryologie.

Il l'a suivie bien rapidement dans la tombe, puisqu'il est mort à New-York le 25 juin 1934. Britton était membre correspondant de nombreuses sociétés savantes et en particulier de la Section des Sciences de l'Institut national genevois.

Le soussigné a eu l'honneur de collaborer quelques années avec Britton et il désire rendre à cet homme, qui unissait, assez paradoxalement, une modestie extrême avec une énergie infrangible, l'hommage de son admiration et de sa respectueuse affection.

Dr-Prof. B. P. G. Hochreutiner.
(Genève.)

§ 3. — Art de l'Ingénieur.

Eclairage rationnel des ateliers.

A notre époque de vie intense, la chute du jour n'arrête plus l'activité des commerçants et des industriels; depuis déjà longtemps, les commerçants ont compris tout le parti qu'ils pouvaient tirer d'un bon éclairage de leurs vitrines et de leurs magasins pour la présentation de leurs produits et la stimulation de la vente. Mais si un bon éclairage offre de multiples avantages dans les organisations commerciales, il en est de même pour d'autres raisons, dans les locaux industriels, usines et ateliers; il ne s'agit plus là évidemment, d'attirer la clientèle, mais d'améliorer les conditions de la production, le rendement de la main-d'œuvre et la qualité des fabrications, tout en diminuant, dans une proportion fort importante le nombre et la gravité des accidents de travail.

Beaucoup d'industriels se sont rendu compte du profit qu'ils pouvaient tirer des nouvelles méthodes d'éclairage rationnel découlant de cette science nouvelle que constitue l'éclairagisme; mais dans de très nombreuses entreprises, les questions d'éclairage sont encore traitées beaucoup trop à la légère, et il reste un gros effort à accomplir pour que tous les locaux industriels soient enfin pourvus d'un éclairage adapté aux nécessités de la fabrication.

Les diverses catégories de travaux industriels et notamment de travaux manuels présentent des exigences plus ou moins développées au point de vue de la vision. Chaque travail demande une acuité visuelle minimum, qui a reçu le nom d'acuité visuelle professionnelle, au-dessous de laquelle l'ouvrier ne peut plus travailler utilement ou sans danger. La vision joue donc un rôle extrêmement important au point de vue de la production, et celle-ci peut se trouver accélérée ou ralentie, suivant que l'éclairage est satisfaisant ou défectueux.

Un éclairage insuffisant ou mal conçu n'a d'ailleurs pas pour seule conséquence de nuire à la vision; il entraîne rapidement une fatigue des organes de vision eux-mêmes, un véritable surmenage oculaire, qui peut provoquer des troubles temporaires ou permanents de la vue. Indépendamment de cette fatigue visuelle, un éclairement insuffisant peut également entraîner des maux de tête susceptibles, eux aussi, de diminuer le rendement des travailleurs.

Il ne faut pas perdre de vue qu'à la lumière du

jour l'œil fonctionne couramment sous des éclairements qui peuvent atteindre plusieurs dizaines de milliers de lux (le lux est l'éclairement produit par une source lumineuse de une bougie décimale sur un plan normal aux rayons et situé à une distance de un mètre); l'éclairement en plein soleil, en rase campagne, peut atteindre 80.000 lux, et à l'ombre, même à l'intérieur des villes, il atteint fréquemment 3.000 lux et même davantage.

Evidemment l'œil possède une merveilleuse faculté d'adaptation aux éclairements les plus divers et peut distinguer facilement les objets sous un éclairement d'un lux ou de quelques lux; mais il travaille alors dans des conditions anormales, entraînant la fatigue et la diminution des facultés visuelles. La fatigue est d'autant plus accentuée que le sujet doit s'approcher plus près de son travail; ce qui demande en même temps un effort exagéré d'accommodation et de convergence.

Des recherches méthodiques relatives à l'éclairage des locaux industriels ont été entreprises dans divers pays et notamment aux Etats-Unis; elles ont comporté de vastes enquêtes, faites surtout dans de grands établissements industriels, enquêtes qui ont mis en relief la diminution du rendement et la fréquence des accidents provenant d'un éclairage insuffisant.

Un bon éclairage agit sur les facultés visuelles de plusieurs manières différentes :

1o Par augmentation de la sensibilité différentielle c'est-à-dire de la faculté de distinguer les diverses parties d'un objet; cette sensibilité augmente avec l'éclairement jusqu'à 200 lux; puis devient stationnaire, et diminue lorsqu'on se trouve en présence d'éclairements très intenses, de l'ordre de 20.000 lux car il se produit alors des phénomènes d'éblouissement;

2o Par l'augmentation de l'acuité visuelle, c'est-à-dire de la faculté de percevoir les détails des objets; cette acuité se mesure, en général, par l'inverse de l'angle limite sous lequel on peut percevoir deux points séparément; les expériences effectuées à ce sujet ont montré que, surtout pour les faibles éclairements, l'acuité augmente rapidement avec l'éclairement jusqu'à environ une quarantaine de lux;

3o Par augmentation de la rapidité de la vision. Celle-ci se mesure par l'inverse du temps nécessaire pour qu'un objet devienne perceptible sous un éclairement donné, et les courbes qui ont été établies montrent qu'il y a encore grand avantage à pousser l'éclairement bien au delà de 40 lux;

4o Par augmentation de la rapidité d'accommodation c'est-à-dire de la faculté pour l'œil de s'adapter à la perception d'objets situés à des distances différentes;

5o Enfin, par augmentation de la continuité de vision, c'est-à-dire de la faculté de distinguer clairement un objet, au cours d'une observation d'une certaine durée; de nombreuses observations ont montré que, même pour un œil imparfait, les éclairements intenses étaient, à ce point de vue, encore beaucoup plus avantageux pour un œil normal.

A une époque où les questions de rendement jouent un rôle primordial dans les entreprises industrielles et où l'on s'efforce d'améliorer, par tous les moyens, le rendement des machines, il est évidemment intéressant de déterminer l'influence d'un bon éclairage sur le rendement des ouvriers, et d'en tirer des conséquences pratiques. Nombreuses sont les recherches qui ont été effectuées dans cet ordre d'idées, non seulement aux Etats-Unis, mais aussi en France, notamment par les soins de la Société pour le perfectionnement de l'éclairage.

Il ne faut pas perdre de vue que l'habileté des ouvriers peut être plus ou moins neutralisée par un mauvais éclairage en empêchant leur vision de s'effectuer dans des conditions normales; un bon éclairage permet d'éliminer cette cause d'affaiblissement de rendement et en même temps de diminuer la proportion de déchets et des produits de seconde qualité; c'est ainsi qu'une erreur d'un centième dans la lecture d'un micromètre peut suffire à causer le rejet d'une pièce, perte qu'un bon éclairage aurait permis d'éviter.

Il faut encore remarquer qu'un bon éclairage rendant les locaux plus gais, agit incontestablement sur l'humeur des travailleurs, augmentant leur bonne volonté et leur ardeur au travail.

Un laboratoire de recherches pour l'étude de l'influence de l'éclairage sur le travail industriel a été créé il y a quelques années au Conservatoire des Arts et Métiers à Paris. L'un des premiers travaux de ce laboratoire a été l'étude de l'influence de l'éclairage sur le temps des réactions psychomotrices visuelles d'un sujet, c'est-à-dire sur le temps perdu, en centièmes de seconde, entre le moment où le sujet a perçu une excitation visuelle, et celui où il réagit par un acte volontaire. Ces recherches ont montré que jusqu'à un éclairement vertical de 30 lux, les temps de réactions psychomotrices s'améliorent très rapidement alors qu'ils ne croissent que plus lentement pour les éclairements supérieurs.

De ce qui précède, il ressort que l'éclairement, c'est-à-dire la quantité de lumière, joue un rôle extrêmement important dans la production; mais la quantité n'est pas seule en jeu; il faut également faire intervenir la qualité de la lumière. Il ne suffit pas de réaliser un certain éclairement sur le plan de travail, il faut aussi que l'éclairage obtenu remplisse certaines conditions au point de vue de l'éblouissement, des ombres et de la répartition de la lumière.

Les avantages d'un bon éclairage industriel ont été établis par une expérimentation très sérieuse et sont aujourd'hui indiscutables; comme par ailleurs, les dépenses de lumière sont de très faible importance par rapport aux autres dépenses relatives à la production et par rapport à l'augmentation du rendement qui peut en découler, tout industriel vraiment soucieux de ses intérêts doit aujourd'hui envisager la

mise en accord de l'éclairage de ses locaux avec les principes de l'éclairagisme.

D'ailleurs, il a été reconnu que beaucoup d'accidents du travail étaient dus à un éclairage insuffisant et dans beaucoup d'usines l'amélioration de l'éclairage a entraîné une réduction très appréciable du nombre des accidents.

Ce qui précède montre qu'il est du devoir des industriels d'examiner si l'éclairement réalisé dans les divers locaux de leur entreprise est satisfaisant, mais cet examen doit se faire par des méthodes d'une précision suffisante, et pour mesurer avec exactitude la valeur réelle d'un éclairement, il est indispensable de se servir de l'appareil très simple dénommé luxmètre.

D'autre part, il faut se préoccuper de savoir si la vision des ouvriers ne se trouve pas gênée par des lampes éblouissantes, si les ombres ne sont pas trop dures, si la pièce ne comporte pas de coins sombres ou des contrastes d'éclairement trop prononcés.

La transformation de l'éclairage devra être obtenue en éliminant tous les appareils démodés et inefficaces, et en s'inspirant des systèmes modernes d'éclairage; le mieux est d'ailleurs de s'adresser pour cette transformation à des spécialistes; de nombreuses maisons, et même des organismes autonomes, sont spécialisés dans l'étude et la réalisation d'installations de ce genre, et se chargent gratuitement de l'établissement du projet d'éclairage, de manière à réaliser dans les locaux industriels, un éclairage véritablement productif.

La production de la lumière peut être obtenue aujourd'hui de bien des manières différentes, mais c'est évidemment l'électricité qui fournit la solution la plus générale en raison de sa simplicité et de sa souplesse d'adaptation; comme on le sait, la lumière électrique peut être produite de diverses manières, suivant que l'on a recours à des lampes à arc, à des lampes à incandescence, ou à des lampes à vapeur de mercure.

Les lampes à incandescence sont de beaucoup les plus fréquemment employées; des progrès considérables ont été réalisés dans leur fabrication, notamment par l'emploi des filaments de tungstène, et par le remplissage de l'ampoule par un gaz inerte, tel que l'azote ou l'argon. Suivant que le filament métallique est maintenu dans le vide ou dans un gaz inerte, les lampes électriques sont dites mono-watt ou demi-watt; ce qui signifie que la consommation des premières est théorique de 1 watt par bougie, et celle des secondes d'un 1/2 watt par bougie.

D'autres perfectionnements fort intéressants ont été obtenus au point de vue de la diffusion de la lumière produite par les lampes; c'est ainsi que l'emploi de lampes opalines ou dépolies intérieurement, diminue beaucoup les effets d'éblouissement dus à la concentration sur une trop faible surface de l'émission de flux lumineux très intenses.

L'industrie livre aujourd'hui couramment des lampes à incandescence demi-watt dont la puissance atteint plusieurs milliers de bougies et qui, convenablement placées et conjuguées avec des appareils de répartition de la lumière bien choisis, permettent de résoudre les plus difficiles problèmes de l'éclairage industriel.

Les lampes à vapeur de mercure auxquelles l'on a reproché fort injustement autrefois d'avoir des effets nuisibles pour la vue, sont aujourd'hui très employées en Amérique pour l'éclairage des locaux industriels, et leur usage commence à se répandre en France; de gros progrès ont été réalisés dans leur construction, notamment par la suppression du basculement de la lampe pour en provoquer l'amorçage; celui-ci pouvant être obtenu automatiquement, lors de la fermeture de l'interrupteur commandant le circuit de la lampe; d'autre part, on établit aujourd'hui des lampes à vapeur de mercure, qui peuvent fonctionner directement sur courant alternatif. La lumière émise par les lampes à vapeur de mercure est stable, non scintillante, et malgré son aspect qui au premier abord, peut sembler désagréable, est en réalité, très douce pour l'œil; elle permet d'obtenir un éclairage intense et bien uniforme avec le minimum de fatigue pour cet organe.

La répartition de la lumière est obtenue au moyen d'appareils d'éclairage fort variés, suivant que l'on a recours à l'éclairage direct, à l'éclairage indirect ou à l'éclairage semi-direct. Pour les locaux industriels, on utilise presque exclusivement l'éclairage direct — et parfois l'éclairage semi-direct — en ayant recours à des diffuseurs ou à des réflecteurs. De toute manière, les objectifs à atteindre, sont les suivants : répartition de la lumière bien adaptée à l'usage des locaux; coefficient d'utilisation de la lumière aussi élevé que possible, suppression de l'éblouissement, inaltérabilité parfaite des surfaces utiles des appareils d'éclairage et réduction au minimum des pertes de rendement par dépôt de poussière.

Suivant que l'on utilise pour la répartition de la lumière des phénomènes de réflexion ou des phénomènes de réfraction on emploie des appareils comportant des miroirs, des surfaces réfléchissantes, des surfaces diffusantes, ou des systèmes optiques constitués par des assemblages d'éléments prismatiques.

Il n'existe pas de solution générale pour l'éclairage des locaux industriels, car le problème est bien différent suivant que l'on doit, par exemple, assurer l'éclairage d'un grand hall, muni d'un pont roulant, ou celui d'un atelier à plafond très bas; alors que dans le premier cas il est indispensable d'avoir recours à des réflecteurs concentrants, dans le deuxième cas on doit utiliser des réflecteurs diffuseurs ou d'autres appareils à répartition extensive qui permettent à la fois de diminuer le nombre des foyers lumineux et d'assurer un éclairage plus uniforme.

Les réflecteurs sont d'un usage très courant dans l'éclairage industriel; ils doivent être conçus de manière à être extrêmement robustes et à nécessiter le minimum d'entretien; dans certaines industries, il est également indispensable d'assurer leur étanchéité, de manière à mettre les surfaces réfléchis-

santes ou diffusantes, à l'abri de toute attaque des agents chimiques.

Les réflecteurs diffuseurs sont caractérisés par l'adjonction de globes de verre opalin; leur usage est surtout recommandé dans le cas de travaux industriels délicats exigeant des ombres particulièrement atténuées.

L. P.

§ 4. — Sciences médicales.

Une auto-observation des suites d'une morsure de vipère non soignée.

C'est le professeur Galli-Valerio, de l'Université de Lausanne, qui la rapporté dans un récent numéro de la *Schweizerische medizinische Wochenschrift.*

Voulant gaver à la pipette avec du lait une *Vipera aspis* qui venait de mettre bas cinq jeunes vipères, il introduisit dans la cage sa main gauche enveloppée d'un linge. En essayant d'éloigner une autre vipère qui le gênait, le linge glissa en partie; il ne put prendre l'animal qui l'intéressait assez près de la tête, de sorte qu'il se retourna brusquement en mordant le savant à l'index gauche. Une seule dent entra dans le doigt, l'autre ayant été arrêtée par le linge. Il était 4 heures de l'après-midi.

La piqûre elle-même fut, au début, très peu douloureuse, mais elle fut suivie bientôt d'une douleur très vive s'irradiant jusqu'à l'avant-bras. Le doigt enfla et s'engourdit; il devint impossible de le plier. La main enfla à son tour, avec coloration violacée de la peau; puis l'œdème s'étendit peu à peu à l'avant-bras et au bras, avec engourdissement, douleurs, puis apparition de nausées, vomissements, ténesme vésical, tous ces troubles persistant avec une violence extraordinaire jusque vers 10 h. 1/2 du soir. Dans l'impossibilité de regagner son domicile, l'éminent savant resta à son laboratoire, se coucha sur des chaises et s'assoupit jusqu'à 5 heures du matin. L'enflure et les douleurs persistaient alors dans tout le bras, ainsi que les nausées et les vomissements; le patient était dans l'impossibilité d'absorber quoi que ce soit. La nuit suivante, le bras restait douloureux et tous les symptômes persistaient. 48 heures après, seulement, l'enflure commençait à diminuer et M. Galli-Valerio put absorber quelque nourriture, avec, pour conséquence, l'apparition de polyurie, l'exacerbation momentanée des douleurs et une excitation nerveuse, ces différents troubles persistant pendant 7 jours avec forte dépression psychique. Ce n'est qu'au bout de quelques semaines que cette dépression disparut à son tour.

Si le professeur de Lausanne, refusant dès le début tout traitement, s'est prêté à cette expérience passablement dangereuse, c'est en vue de contribuer à élucider un problème encore controversé. Les avis diffèrent, en effet, sur la nocivité respective du venin de vipère au sud et au nord des Alpes; certains savants prétendent que les vipères, semblables en cela aux serpents venimeux des pays chauds, produisent des quantités de venin plus abondantes et plus actives en périodes de température élevée que par une température basse, et certaines statistiques de mortalité par morsures de vipères non soignées viennent à l'appui de cette conclusion. L'auto-observation du Prof. Galli-Valerio montre avec évidence que, même au nord des Alpes, le venin des vipères est extrêmement actif pour l'homme, et que la morsure est surtout à craindre pour les enfants.

L. Br.

§ 5. — Sciences naturelles.

L'antagonisme entre les arbres et l'herbe.

L'influence nuisible réciproque qu'ont sur leur vitalité les arbres et l'herbe qui croît à leur pied est d'origine plutôt complexe.

La lutte qui s'établit entre les racines des deux antagonistes, pour la possession des aliments et de l'humidité que contient le sol, n'est pas seule à invoquer. Il y a par exemple les toxines sécrétées par l'appareil radiculaire, le défaut d'aération, l'ombre projetée par la partie aérienne des arbres, etc.

Le climat, l'exposition, la nature du sol et son degré de fertilité, l'espèce d'arbre, son âge peuvent aussi intervenir.

« Dans les prairies et les pâturages des régions tempérées, dit A. Howard, les arbres fruitiers fleurissent même s'ils sont entourés de nombreuses herbes, produit artificiel créé par l'homme et conservé à l'aide du fauchage et de la fumure.

« Dans les régions tropicales, où les pâturages sont plus rares, le terrain couvert d'herbes, s'il est protégé contre les animaux, se garnit rapidement d'arbustes et d'arbres.

« Bien que les arbres tendent à chasser l'herbe il arrive parfois, dans le cas de lutte naturelle, que les herbes suppriment l'arbre.

« On a observé, dans différentes parties du monde, que les pommiers, les poiriers, les cerisiers, ne fleurissent pas quand il y a des herbes à leur pied, s'il s'agit d'un terrain argileux, lourd. »

« Des sols très fertiles, écrit Félix Vidalin, qui fut polytechnicien et habile agriculteur, peuvent, à l'exemple des frais coteaux de Normandie, produire à la fois de bonnes récoltes de foin et d'abondantes provisions de fruits. Tel est le cas aussi de la Limagne d'Auvergne, de certains vallons du Limousin .

« Le bénéfice de cette culture mixte est tellement évident qu'on serait aveugle de le nier.

« Quelque bon que soit le fonds la production de ces prés-vergers, ou de ces noyeraies, gagne à être soutenue par d'abondantes fumures.

« Mais partout où la chétiveté des arbres et leur médiocre rendement sont les irrécusables témoins du peu de fertilité du sol, le bénéfice est plus apparent que réel.

« Le tort causé aux herbes par la concurrence des arbres est alors sans compensations. »

Voici encore quelques appréciations.

« L'expérience semble prouver que les cultures fruitières seraient plus économiques en terre gazonnée ou en herbage que dans les terres de labour, la production des prairies étant moins déprimée par les arbres que les autres cultures. C'est ce qui se pratique dans la vallée de la Durance, le Bas-Rhône, la vallée du Gapeau à Solliès-Pont (Var), etc. »

« Le sol des prairies est généralement favorable à la culture fruitière et malgré l'irrégularité de la production ce mode de culture est assez répandu. On admet généralement que l'herbe qui croît au pied des arbres fruitiers exerce une influence retardatrice sur ces derniers : ils peuvent vivre longtemps mais ils vieillissent plus vite. L'action défavorable ne se manifeste pas seulement par un arrêt du développement du végétal mais aussi par l'altération de la couleur de l'écorce, des feuilles, des fruits. »

Influence de l'herbe sur les arbres.

On invoque généralement que l'herbe attire à son profit la part d'*humidité* et d'*aliments* qui revient aux arbres.

Des expériences comparatives conduites en Angleterre sur deux groupes de jeunes pommiers de même âge et de même diamètre, plantés simultanément, l'un dans un terrain gazonné l'autre dans un terrain labouré, et fumés de la même façon, accusèrent après 3 ans un écart considérable de croissance en faveur des sujets en terrain labouré.

La différence ayant été moins sensible lors d'une année très pluvieuse on expliqua le phénomène en disant que l'herbe absorbe la plus grande partie de l'eau et des aliments du sol, n'en laissant plus suffisamment aux arbres; les fortes pluies suppléent à cet inconvénient.

Dans la suite on compléta l'expérience en supprimant l'herbe sur un rayon d'un mètre au pied d'un certain nombre de sujets, tenant le terrain parfaitement propre par de nombreux bêchages. Ces pieds ne tardèrent pas à croître avec une vigueur presque égale à celle des pommiers plantés en sol labouré.

On a constaté ailleurs que même en maintenant la terre suffisamment humide par des arrosages, ou encore lorsqu'elle était naturellement fraîche, les arbres étaient visiblement moins florissants que ceux qui croissaient en terrain nu labouré.

On rapporte aussi qu'en terrain nu ces derniers conservent leur supériorité, même en année sèche, sur ceux qui sont en sol couvert de végétation herbacée et en année humide.

Dans des expériences en pots on empêcha aux racines des plantes herbacées de venir en contact avec celles des arbres à l'aide d'un morceau de gaze fine placé à 10 cm. environ au-dessous de la surface du sol, et la nourriture des plantes fut donnée par-dessous. Malgré tout les arbres eurent à souffrir de la présence de la végétation herbacée.

On a même accusé l'excès d'alimentation : « Ce qui peut être funeste à la longévité des hommes peut l'être aussi aux végétaux. Les agriculteurs savent bien que la nourriture de l'animal de trait n'est pas la même pour celui qui mis à l'engrais doit être promptement livré à la consommation. Les fruits et les légumes destinés à être consommés immédiatement ne sont pas cultivés comme ceux que l'on veut conserver. Les arbres centenaires sont rares dans les prairies, tandis qu'on en voit dans les Alpes, même bi-centenaires, qui n'ont jamais reçu ni fumures ni irrigations. »

Il est impossible, dit-on, d'attribuer l'action nuisible de l'herbe à des *différences de température* entre les sols couverts de végétation herbacée et les sols labourés.

Pour A. Howard les herbes agissent seulement sur le système superficiel radiculaire des arbres et non sur le système profond, soit en réduisant l'*aération* des radicelles (intoxication par le gaz carbonique) pendant la période des pluies, soit en réduisant pendant toute l'année la provision d'*azote combiné.* Dans certains cas encore l'herbe peut nuire à la *nitrification.*

Le fait suivant montre qu'il peut y avoir *asphyxie.* Deux pruniers plantés aux environs de Darmstadt en sol de prairie éminemment sablonneux à la partie superficielle, étaient dans de mauvaises conditions de végétation, leurs racines peu développées et superficielles, quelques-unes étant colorées en brun et présentant une section rouge-brun. Un autre prunier à peu près de même âge, dans un champ voisin de même constitution mais non enherbé et labouré, était au contraire dans un excellent état.

Le défaut d'aération, dit cependant S. Pickering, « ne semble pas avoir d'importance si l'on en croit des expériences qui furent faites avec un cylindre de fer, et si l'on considère que des arbres furent cultivés dans un sol enrichi artificiellement en gaz carbonique, sans qu'il en résultât pour eux aucun inconvénient. »

Faut-il accuser des *bactéries* favorisées par la croissance de l'herbe, ou, comme le pensent Howard, Pickering, Massée, une *substance vénéneuse* (excreta radiculaire, toxine) formée par les racines des herbes, ou tout au moins sous leur influence?

Des arbrisseaux furent plantés dans des pots dont la surface était couverte d'un plateau perforé mobile sur lequel poussait de l'herbe. En dépit de la séparation complète de celle-ci et des racines des arbrisseaux le développement de ces derniers fut réduit de 25 %. Mais lorsqu'on recueillit les eaux de drainage de l'herbe et qu'on les laissa exposées quelque temps à l'air avant de s'en servir pour arroser les arbrisseaux on constata chez ces derniers une amélioration.

Cela semble indiquer qu'ils souffraient de quelque chose qui avait été ajouté au sol plutôt que de

quelque chose qui en avait été enlevé. En outre, poursuit l'expérimentateur, que le produit nuisible entraîné par l'eau avait été converti en matière alimentaire par oxydation.

Ainsi s'explique que l'intoxication soit réduite au minimum dans les terrains perméables, bien aérés, où les poisons sont plus facilement entraînés, ou oxydés, que dans les terres fortes, argileuses, imperméables.

Pickering a en effet constaté, en Angleterre, que l'aération du sol favorise la disparition des toxines.

On sait que les chimistes du Bureau des sols de Washington voient plutôt dans le fumier de ferme, en particulier, un agent désinfectant qu'une matière alimentaire pour les plantes. On prétend aussi que les engrais phosphatés et les engrais potassiques jouent le même rôle.

D'après A. Howard on peut remédier à la lutte entre les arbres et l'herbe en donnant des nitrates. Ce même savant a constaté à Pusa, localité située sur d'anciennes alluvions du Gange, que si l'on creuse des tranchées artificielles certains arbres comme manguier, loquat (*Eriobotrya japonica*), litchi (*Nephelium litchi*), peuvent se rétablir, tandis que d'autres, pommier, *Citrus medica*, *Anona squamosa*, n'en ressentent aucun effet. Le goyavier (*Psidium guyava* peut croître assez bien même si l'herbe pousse sous lui et ne ressent aucun effet de l'aération.

On a aussi essayé de rendre le *sol alcalin*, mais sans obtenir de résultat.

Estimant que dans les terrains couverts d'herbe la plus grande part des engrais employés en couverture est absorbée par la végétation superficielle, certains préconisent la *fumure au pal*. On pratique avec ce dernier, ou simplement avec une grosse barre de fer, une série de trous d'autant plus profonds que l'arbre est plus âgé, de 50 cm. à 1 m., et disposés en cercles concentriques sous la couronne aérienne, en commençant à 1 m., 1 m. 50 du tronc. Puis on introduit des sels nutritifs dans les trous.

L'espèce d'arbre, la variété, l'âge.

On a remarqué que dans les prés toutes les espèces d'arbres fruitiers, et même les variétés, ne se comportent pas de la même façon, le dépérissement précoce ne les atteint pas toutes au même degré. Ainsi parmi les pommiers le bouque-preuve résiste mieux que les reinettes et la variété de poirier Saint-Jean se comporte mieux que la crémésin et le sucré-vert.

L'âge intervient également. Les jeunes arbres plantés dans un terrain couvert d'herbe, ou ensemencé immédiatement après la plantation, souffrent plus que si la végétation herbacée s'établit lentement.

A. Howard a étudié expérimentalement le problème à Pusa, où il a examiné différentes espèces d'arbres fruitiers : il y a véritablement des effets délétères quand les arbres sont jeunes; les adultes éprouvent moins de dommage.

Un vieux dicton normand prétend que « le jeune pommier n'aime pas que l'on fauche sous son couvert ».

On sait quelle importance il faut attacher au développement vigoureux des arbres dans leur jeune âge, si l'on ne veut pas les voir malingres tout le reste de leur existence. Mieux vaut donc laisser croître les arbres fruitiers seuls dans la première période de leur vie, ou désherber le sol à leur pied, dans les prairies, sur un rayon d'au moins 1 à 2 mètres suivant leur âge. Bêcher souvent cette surface pour la rendre plus perméable à l'eau et à l'air, ce qui aura aussi l'avantage de nuire aux insectes qui se réfugient en terre.

Les arbres dans les prés irrigués.

Les arbres cultivés dans les prés irrigués sont exposés aux inconvénients qu'entraîne l'excès d'humidité.

En général les arbres fruitiers s'accommodent mal des arrosages fréquents. L'eau en excès est à craindre surtout dans les sols peu perméables, les parties mal nivelées, les creux, les bas-fonds.

L'excès d'humidité nuit au bon aoûtement du bois et engendre la coulure des fleurs. Les fruits, parfois plus gros, sont généralement moins savoureux, moins sucrés, moins parfumés et ils se conservent moins bien.

Les racines sont exposées au pourridié, et le défaut d'aération du sol peut provoquer une respiration intracellulaire entraînant la destruction des tissus.

L'humidité excessive et le défaut d'aération provoquent aussi la gomme chez les espèces à fruits à noyau, et certaines maladies cryptogamiques comme la brunissure chez le cerisier.

Mais tous les arbres ne sont pas également sensibles à ces affections. La nature du sol intervient d'ailleurs. En terre légère les inconvénients sont moins à craindre, l'eau séjourne peu et les toxines sont plus facilement entraînées ou oxydées. On voit des pommiers et des cerisiers superbes dans les prairies irriguées de la Crau, par exemple, où la couche superficielle du sol est caillouteuse.

Influence des arbres sur l'herbe.

Si l'herbe nuit à l'arbre celui-ci à son tour n'est pas sans porter préjudice à l'herbe.

« L'arbre, a-t-on dit, est comme le lion de la fable, il prend la meilleure part, il accapare une notable partie des principes nutritifs contenus dans le sol et dans l'air, et seul il entend jouir de l'influence bienfaisante du soleil. Sa ramure retient les pluies légères mais vivifiantes de l'été, tandis qu'en automne l'eau ruisselle de tout son branchage, retombe en gouttelettes, inonde le sol et le tasse trop. »

Et encore : « Après l'extrême sécheresse et l'extrême humidité ce que les bonnes herbes des prairies redoutent le plus c'est l'ombre des arbres qui les prive des rayons du soleil. Cette privation est d'autant plus funeste que le sol est plus humide et partant plus difficile à réchauffer. »

Mais il faut penser aux excretas que rejettent les racines des arbres.

Massée a institué sur ce sujet de nombreuses expériences en semant des graines dans des pots enterrés au milieu des racines de différents arbres, de façon que ces racines soient en contact avec celles qui sortent des pots. Cependant les plantes pouvaient être séparément alimentées en eau et en engrais.

La comparaison des phénomènes constatés a autorisé l'auteur à considérer comme prouvée la théorie d'après laquelle les racines des arbres et des plantes sécrètent toutes des produits nocifs mal déterminés. Il a établi des catégories de nocivité entre les diverses espèces végétales. Ainsi le cerisier entrave moins la végétation du blé et des graminées en général que ne le fait le pin.

Félix Vidalin a pu remarquer que l'aulne est un des arbres qui dans les prairies doit être proscrit partout où il n'est pas indispensable pour défendre les rives contre les eaux courantes, car ses racines ont de puissantes ramifications. L'ombre du chêne est la plus intense des arbres forestiers. Ses feuilles, lentes à pourrir, « étouffent et brûlent le gazon. » Le peuplier a des racines aussi voraces que celles du chêne, mais « son ombre est moins meurtrière et sa feuille moins aigre ». Les arbres placés en bordure des prés causent un moindre dommage à l'herbe qu'en plein champ; néanmoins le gazon est clair, garni de mousse, infesté de renoncules sur une très grande largeur, au contact des haies touffues de chênes et de charmes, surtout lorsqu'elles obscurcissent les prairies au sud. L'herbe a moins besoin de chaleur dans les prés secs élevés que dans les prés des régions basses et humides. L'ombre des arbres y est donc relativement moins funeste.

A. Rolet,
Ingénieur-agronome à Antibes.

***

L'organisation internationale des études sur la glace.

M. A. B. Dobrowolski vient de se faire l'avocat d'une organisation internationale des études sur la glace, et il en donne une série de fort bonnes raisons [1].

La glace, qui forme au globe une véritable enveloppe, la cryosphère, joue un rôle très important et très particulier tant dans l'économie de la nature que dans l'économie humaine. Or il est surprenant de constater les lacunes énormes qui existent encore dans l'étude de la glace au point de vue cristallographique (constante géométrique, macles, dimorphisme, etc.), minéralogique, pétrographique (roches de glace), physique (propriétés thermodynamiques, optiques, électriques, magnétiques, mécaniques) et dans ses rapports avec la neige et l'eau.

Seule une organisation internationale, d'après le savant polonais, qui est l'un de ceux qui ont le plus contribué à l'étude de la glace [2], pourra donner aux chercheurs, nombreux mais qui le plus souvent s'ignorent les uns les autres et redécouvrent perpétuellement les mêmes faits, un plan de travail, mettant en évidence les problèmes à résoudre et les lacunes à remplir, et assurer la continuité des recherches.

M. Dobrowolski a saisi de cette question la 4e Conférence hydrologique des Etats baltiques tenue à Leningrad en septembre 1933, laquelle a émis des vœux en faveur : 1o de la publication d'une encyclopédie internationale traitant de la glace, de son utilisation et de la lutte contre elle, avec une bibliographie complète; 2o de la fondation d'une revue internationale consacrée aux mêmes problèmes; 3o de la création d'une institution internationale permanente consacrée à l'étude de la glace.

Depuis lors, au Congrès de Lisbonne de l'Association géodésique et géophysique internationale, l'Association d'Hydrologie, sur l'initiative des délégués américains, a créé, à côté de sa Commission glaciologique, une Commission des neiges.

Enfin, le Comité d'organisation de la 5e Conférence hydrologique des Etats baltiques, qui se tiendra en 1936 à Helsingfors, a été saisi d'un projet de convocation du 1er Congrès cryologique international, simultanément avec cette 5e Conférence.

L. Br.

1. *Bulletin de la Soc. de Géophysique de Varsovie*, fasc. 9-10 ; 1934.
2. *Historja naturalna lodu* (Histoire naturelle de la glace). In-4° de xxvi-940 p. avec 340 fig. Varsovie, 1923.

REVUE DE BIOLOGIE

LA GÉNÉTIQUE

Le mouvement qui anime les recherches scientifiques est irrégulier et discontinu, comme l'Evolution organique elle-même. Chaque époque est caractérisée par un mode de pensée et un ordre de recherches qui se modifient totalement à la période suivante. Le dernier tiers du XIXe siècle a été l'époque des spéculations transformistes et des théories phylogéniques qui, pour le naturaliste moderne, ont bien perdu de leur intérêt. Depuis une quarantaine d'années, la Biologie (exception faite pour les sciences physiologiques où ce mouvement a débuté beaucoup plus tôt), de purement descriptive qu'elle était, est devenue essentiellement expérimentale. Les spéculations sur l'Evolution et l'Hérédité ont fait place à la Génétique. A l'Embryologie descriptive qui a d'ailleurs connu, sous l'impulsion des théories transformistes, un si bel essor, s'est substituée l'Embryologie expérimentale. Et, autant que puissent le permettre les erreurs de perspective qui nous empêchent de juger sainement le mouvement actuel, c'est l'essor de ces deux sciences qui caractérise essentiellement le mouvement biologique du premier tiers du XXe siècle.

C'est la raison pour laquelle je consacrerai les premiers articles de cette Revue de Biologie à la Génétique. Il est peu de sciences qui aient subi un développement aussi étonnamment rapide que la Génétique, discipline inexistante avant 1900. Le lecteur français s'en rend généralement mal compte car la Génétique n'a pas éveillé, en France, l'intérêt qu'elle mérite. Une critique mal informée et stérilisante a trop longtemps fait méconnaître, dans notre pays, la portée incalculable des résultats obtenus par les généticiens. Mais, il suffit d'avoir voyagé en Allemagne ou en Amérique pour sentir à quel point cette nouvelle science imprègne l'esprit public et pour se rendre compte de l'importance des applications non seulement agricoles mais encore humaines et sociologiques que l'on en peut tirer. Pour nous en tenir au strict point de vue scientifique, et laissant délibérément de côté les questions d'Eugénique qui sortent de la compétence de l'auteur, nous diviserons cette Revue de l'état actuel de la Génétique, en trois parties qui feront l'objet de trois articles successifs :

1° Le Mendélisme;

2° La Cytogénétique et la structure de la matière vivante;

3° Le Problème de l'Evolution et les Mutations.

I. — Le Mendélisme.

Il nous est naturellement impossible d'analyser, même brièvement, l'immense quantité de travaux publiés par les généticiens, en ces dernières années. Notre but est simplement de mettre en lumière quelques aspects particulièrement intéressants de la Génétique moderne, en insistant plutôt sur les directives générales que sur les faits particuliers.

Les caractères mendéliens. — Le nombre de caractères étudiés augmente en même temps que celui des organismes animaux et végétaux qui font l'objet des recherches des généticiens. On a maintes fois soutenu que seuls les caractères superficiels, de coloration, d'ornementation, bref des caractères de peu d'importance obéissaient aux règles mendéliennes. Les grands traits de structure et de fonctionnement ne s'y conformeraient point. Cette opinion ne saurait être conservée à l'heure actuelle. Le nombre de caractères anatomiques qui suivent les règles mendéliennes est considérable : présence ou absence de bâtonnets dans la rétine (Keeler, 1924-1930), présence ou absence de corps calleux (King et Keeler, 1932; Keeler, 1933), très nombreux caractères du squelette, etc. Des caractères physiologiques qui décèlent des différences profondes de métabolisme suivent aussi les lois de Mendel : destruction ou non par les cellules intestinales des pigments carotinoïdes apportés par l'alimentation végétale et se traduisant par des différences de coloration de certaines chenilles (*Colias*, Gerould, 1921), de la graisse des Lapins (Pease, 1927; Castle, 1933) ou des Moutons (Castle, 1934). Citons encore l'hyperglycémie (Cammidge et Howard, 1926), la susceptibilité à certaines affections, en particulier au cancer, la résistance ou non des céréales aux rouilles, etc. Enfin, on sait que les groupes sanguins qui ont donné lieu à tant de travaux en ces dernières années, obéissent, dans leur mode d'hérédité, aux lois de Mendel. La plupart des généticiens admet-

tent, à la suite de Bernstein (1925, 1930), que les gènes déterminant les groupes sanguins de l'Homme constituent une série d'allélomorphes multiples comprenant trois termes. L'un des gènes A^A détermine la production de l'agglutinogène A et de l'agglutinine β, A^B celle de B et de α, et A^R celle de α et β. Castle et Keeler (1933) ont entrepris une série de recherches sur l'hérédité des types sanguins chez le Lapin. L'absence d'agglutinogène est un caractère récessif. Les gènes déterminant la production des deux agglutinogènes H_1 et H_2 sont soit deux allélomorphes, soit deux gènes très voisins, étroitement liés.

La Phénogénétique. — L'extériorisation d'un caractère dépend non seulement des gènes qui le déterminent, c'est-à-dire du génotype, mais encore des conditions de développement, des influences extérieures, etc. C'est à l'étude de ces relations complexes que Haecker a donné le nom de *Phénogénétique.* C'est une science qui relie la Génétique à l'Embryologie. T. H. Morgan avait montré, il y a longtemps déjà, que la mutation « Abnormal abdomen » de la Drosophile ne se manifeste que dans des conditions d'élevage parfaitement déterminées (en particulier d'humidité). H. A. et N. W. Timoféeff-Ressovsky (1926) ont étudié en détail les conditions d'apparition du caractère « radius incompletus » dans une mutation de *Drosophila funebris.* Ils ont montré que l'apparition du caractère dépend à la fois des conditions de milieu externe et du « milieu génotypique » (constitué par les gènes modificateurs). Le résultat le plus important de cette étude est l'introduction de trois notions appelées à jouer un grand rôle à l'avenir : celle de *pénétrance* (proportion d'individus présentant le caractère), celle d'*expressivité* (force avec laquelle s'exprime le caractère) et celle de *spécificité* (localisation et aspect morphologique du caractère). Tout récemment, N. W. Timoféeff-Ressovsky (1934) a précisé et étendu ses premières conclusions, en étudiant la mutation *vti* (venæ transversæ incompletæ) de *D. funebris.*

L'Evolution de la Dominance. — Le phénomène de la dominance présente des irrégularités nombreuses dont le lecteur trouvera des exemples dans tous les Traités de Génétique. Elles ne sont point pour nous étonner puisque le phénomène de la dominance n'est pas à proprement parler un processus génétique mais un phénomène ontogénique et phénotypique. Malgré ces irrégularités, plusieurs naturalistes ont essayé de rendre compte de « l'évolution de la dominance ». L'une des conceptions qui ont le plus retenu l'attention des naturalistes est celle développée par R. A. Fisher, dans un livre plein d'aperçus suggestifs, « The genetical Theory of Natural Selection » (1930). Nous n'analyserons ici que le chapitre consacré à la dominance. La conception de Fisher se fonde sur la théorie de la Sélection qui, on le sait, a conservé de fervents adeptes parmi les compatriotes de Darwin. Fisher prend pour point de départ les deux faits suivants : 1° la plupart des mutations sont récessives par rapport au type sauvage ; 2° la mutation n'affecte très généralement qu'un seul gène du couple allélomorphique ; le mutant est donc hétérozygote, et, comme la mutation est à l'ordinaire récessive, il ne se distingue pas du type normal. L'essentiel de la théorie de Fisher est d'admettre que le type sauvage dérive d'une mutation primitivement récessive qui est devenue dominante au cours d'une évolution où elle a triomphé de ses compétitrices moins favorisées. C'est l'Evolution de la dominance. Cette évolution serait l'œuvre de la Sélection Naturelle. Elle s'exercerait par l'intermédiaire de gènes modificateurs capables d'affecter le degré de dominance. Le lecteur français trouvera une analyse assez détaillée de l'ouvrage de Fisher dans une récente mise au point de L'Héritier (1934).

La Polyallélie. — Le nombre des séries d'allélomorphes multiples mises en évidence par les généticiens augmente de jour en jour, et il n'est point dans notre intention de les énumérer. Nous renvoyons le lecteur à l'excellente mise au point de C. Stern (1930). Mais l'interprétation de la polyallélie a été l'objet de conceptions intéressantes. R. Goldschmidt a proposé dans son ouvrage, « Physiologische Theorie der Vererbung » (1927), une interprétation fort séduisante de la polyallélie. Il remarque que la plupart des caractères déterminés par les allélomorphes multiples s'ordonnent en séries régulières dont les différents termes ne diffèrent que *quantitativement* les uns des autres. De là à admettre que les gènes de la série allélique ne diffèrent eux aussi que quantitativement, il n'y a qu'un pas. Goldschmidt le franchit et conclut en imaginant que les aspects phénotypiques produits par les différents allèles d'une même série sont fonction des vitesses de réaction des processus ontogéniques, proportionnelles elles-mêmes aux quantités de gène renfermées dans chaque allèle. Cette interprétation a été vivement critiquée, non sans quelque parti pris d'ailleurs, par L. Plate, dans la dernière édition de son Traité (Vererbungslehre, 2te Auflage, I, 1932, II, 1933). Il faut reconnaître que si l'interprétation de Goldschmidt est séduisante à bien des égards et si elle est capable de rendre exactement compte de nombreux faits, sa portée ne saurait être considérée comme étant absolu-

ment générale. Il est totalement impossible de ne voir qu'une différence de quantité entre les termes de certaines séries alléliques. Le cas le plus remarquable est celui des trois allèles de la Drosophile : normal (+), *spineless* (ss), et *aristopedia* (ap). Le gène *spineless* réduit les macrochètes à tel point qu'il est difficile de les distinguer des petites soies ordinaires. Le gène *aristopedia* ne réduit que fort peu les soies ; par contre il transforme l'antenne en un organe semblable à une patte.

La Génétique comparée. — L'énorme quantité de matériaux accumulés depuis une trentaine d'années par les généticiens ont permis d'établir des comparaisons fort suggestives entre formes animales ou végétales plus ou moins éloignées. Ces recherches comparatives nous permettent de comprendre comment l'on pourra substituer une *Génétique comparée,* fondée sur la similitude des gènes, à l'ancienne Anatomie comparée purement phénotypique. Nous illustrerons par un exemple concret la portée de cette nouvelle science, en examinant rapidement les facteurs de coloration du pelage de quelques Mammifères. J. B. S. Haldane qui est certainement l'un des esprits les plus pénétrants et les plus cultivés de notre temps, a dressé en 1927, un tableau comparatif des gènes de coloration des Rongeurs et des Carnivores. Kosswig et Ossent (1931) ont complété ce tableau en y adjoignant les facteurs de coloration du Porc. Ajoutons que les différents phénotypes de coloration que l'on observe chez la Taupe rappellent étrangement ceux du Lapin et permettent de penser qu'ils sont régis par des facteurs homologues (Kosswig). Des comparaisons précises peuvent donc être établies entre les gènes de coloration de Mammifères appartenant à quatre grands ordres : les Rongeurs, les Carnivores, les Ongulés et les Insectivores.

Commentons rapidement le Tableau ci-après qui donne un résumé des principaux gènes de coloration connus chez les Rongeurs, le Chat et le Porc. Ces Mammifères présentent trois séries d'allélomorphes multiples tout à fait remarquables. La première a pour terme initial, le facteur chromogène *C* (producteur de tyrosinase) sans lequel la pigmentation ne se développe pas. Son allélomorphe récessif, *c*, détermine l'albinisme. L'albinisme est connu chez la Souris, le Surmulot, le Lapin et avec doute, chez le Chat (Bamber et Herdmann, 1931). Le Furet représente très vraisemblablement une mutation albine du Putois. Les deux allèles extrêmes, *C* et *c*, sont réunis par une série d'allèles qui diluent le couleur du pelage en même temps que celle des yeux. La dilution intéresse aussi bien les pigments de la série noire que ceux de la série jaune, mais les pigments jaunes disparaissent d'abord, tandis que les pigments noirs ne s'effacent complètement qu'au dernier stade. Les facteurs c^{ch} ou c^{r} qui déterminent la couleur « chinchilla » du pelage et qui rougissent les yeux en diluant le pigment, se rencontrent chez la Souris, le Surmulot, le Lapin, le Cobaye et le Chat (Persans argentés et fumés cf. Keeler et Cobb, 1933) et permettent d'établir des comparaisons suggestives entre ces différents types. Le gène c^{h} détermine le type *acromélanique* où le pigment se localise aux extrémités : museau, oreilles, pattes, queue, et dont les yeux ont une coloration rouge (bleue chez le Chat). Ce type existe chez la Souris (Detlefsen, 1921), le Lapin (lapin russe; lapin himalaya des auteurs anglais), le Cobaye (pseudo-albinos), le Chat (Chat siamois), et probablement chez les chiens cockers blancs à extrémités colorées (Castle et Wright). Des recherches concordantes effectuées sur le Lapin russe (Schultz, Lenz, Iljin, Chaudhuri, Danneel) et le Chat siamois (Iljin) ont montré que l'acromélanisme se trouve sous la dépendance immédiate de la température : des jeunes élevés au froid deviennent grisâtres ; ceux qui sont maintenus au chaud restent pendant très longtemps à peu près complètement blancs. L'acromélanisme est probablement dû à ce que les extrémités du corps étant moins bien irriguées que le reste de l'organisme, sont aussi moins chaudes.

Les deux autres séries d'allélomorphes que l'on rencontre chez les Mammifères commandent le développement des pigments de la série noire et ceux de la série jaune; les deux types de pigment appartiennent à la famille des mélanines, mais leur structure est probablement assez différente, car les mécanismes génétiques qui règlent leur apparition sont nettement distincts. Il est remarquable de constater que les deux séries d'allélomorphes dont il va être maintenant question agissent en quelque sorte en sens inverse l'une de l'autre. La série A comprend une série d'allèles qui déterminent des couleurs allant du jaune pur (A^{y}) au noir absolu (*a*), par inhibition progressive du jaune, permettant le développement corrélatif du noir. Le type le plus fréquent est l' « agouti » (A), caractéristique du pelage des formes sauvages, où le poil présente des zones alternativement jaunes et noires.

La série E agit en sens inverse; elle comprend des allèles qui déterminent des couleurs allant du noir foncé (E') au jaune uniforme (*e*). Le noir foncé de cette série se rencontre chez le Rat noir, le Lapin (en réalité, il existe deux facteurs distincts dont l'un détermine le noir dominant et

Tableau de la répartition des facteurs de coloration chez les mammifères

	Facteurs	Souris	Surmulot	Rat noir	Lapin	Cobaye	Chat	Porc
Série chromogène	C, couleur intense	C	C	C	C	C	C	C
	c^k					c^k		
	c^d					c^d		
	c^r, yeux rubis (ruby eye)	c^{ch}	c^r		c^{ch1}, c^{ch2}, c^{ch3} (chinchillas)	c^r	c^{ch} (silver)	
	c^h, acromélanisme	c^h			c^h (himalaya)	c^h	c^h (siamois)	
	c, albinisme	c	c		c		c ??	
Rayure T, (tabby)							$T^{a, b, c}$	
Série agouti	A^y, jaune dominant	A^y						
	A^w, agouti à ventre blanc	A^w	A^w	A^w	A^w			
	A, agouti	A		A		A	A (A^e, A^m, A)	A
	a^t, black and tan.	a^t			a^t			
	a, noir récessif	a	a	a	a	a	a	a
Extension du noir	$E' = E^d$, noir dominant			E'	E^d et E^{d1}		E' (siamois)	E'
	E, extension normale du noir			E	E	E	E	E
	e^j, tortoiseshell				e^j (japonais)	$e^t = e^p$	Ee (hétérozygote)	e^{ti}
	e, jaune à yeux noirs			e	e	e	e	e
Pigment noir	B, noir	B	B	B	B	B	B	
	b, brun	b	b	b	b	b	?	
Inhibition du noir	R, noir		R	R				
	r, jaune à yeux rougeâtres.		r	r				
Dilution	D, couleur intense	D	D	D	D		D	
	d, couleur diluée	d	d	d	d		d	
Dilution du noir	P, noir normal	P	P			P		
	p, noir dilué à yeux roses (pink eye)	p	p			p		
Dilution du jaune	F, jaune normal					F		
	f, jaune dilué					f		
Panachures	dominante: V, panaché	V			V=En=panachure anglaise		V	V
	dominante: v, uniforme	v			v		v	v
	récessive: S, uniforme	S	S		S	S		S
	récessive: s, panaché	s	s^m et s^h		$s = du^d + du^w$ = panachure hollandaise	s		s (Mangalitza)
	blanc dominant, W						W	W

l'autre le gris acier), le Chat siamois et le Porc de Hanovre. Un allélomorphe intermédiaire entre les deux extrêmes donne naissance au Lapin japonais (d'origine française, malgré son nom), aux Cobayes « écaille de tortue » (tortoiseshell des auteurs anglais) et aux Porcs « tigrés » noirs et rouges. Les chattes hétérozygotes « écaille de tortue », de formule E*e*, sont très vraisemblablement les homologues des types précédents, mais à l'inverse de ceux des Rongeurs, ces facteurs ne sont plus autosomiques, mais portés par les hétérochromosomes.

Il est intéressant de constater que, contrairement aux facteurs de la série C, les facteurs des séries A et E n'affectent que la couleur du pelage, *mais non celle des yeux.*

Nous n'insisterons pas sur les nombreux facteurs de dilution dont nous donnons la liste dans le Tableau ci-contre. Ils diluent les pigments noirs ou jaunes du pelage et quelques-uns d'entre eux le pigment des yeux.

Terminons en disant un mot des différents types de *panachure* que l'on rencontre chez les Mammifères. On sait que le comportement héréditaire de la panachure est toujours très complexe en raison de l'existence de gènes modificateurs qui en font varier considérablement l'extension. Notons cependant que chez plusieurs espèces, on a pu mettre en évidence deux types de panachure, l'un dominant, l'autre récessif. Ajoutons enfin que le blanc dominant que l'on observe chez le Chat, le Porc et le Cheval est très différent de l'albinisme et doit rentrer dans la catégorie des panachures. Il est dû à un gène déterminant la production d'antityrosinase.

A. Vandel,
Professeur à la Faculté des Sciences de Toulouse.

BIBLIOGRAPHIE

Bamber (R. C.) et Herdmann (E. C.): *Nature*, 1931.
Bernstein (F.) : *Zeit. indukt. Abst. Ver.*, XXXVII, 1925, LIV, 1930.
Cammidge (P. J.) et Howard : (H. A. M.) : *Jour. Genet*, XVI, 1926.
Castle (W. E.): *Proceed. Nat. Acad. Sc. Washington*, XIX, 1933.
Castle (W. E.) : *Jour. Hered.*, XXV, 1934.
Castle (W. E.) et Keeler (C. E.) : *Proceed. Nat. Acad. Sc. Washington*, XIX, 1933.
Detlefsen (J. A.): *Americ. Natur.*, LV, 1921.
Fisher (R. A.) : *The genetical Theory of Natural Selection*, Oxford, 1930.
Gerould (J. H.): *Jour. Exper. Zoöl.*, XXXIV, 1921.
Goldschmidt (R.): *Physiologische Theorie der Vererbung*, Berlin, 1927.
Haldane (J. B. S.): *Biol. Rev.*, II, 1927.
Keeler (C. E.): *Proc. Nat. Acad. Sc. Washington*, X, 1924, XII, 1926. *Jour. Experi. Zoöl.*, XLVI, 1927. *Mém. Soc. Zool. France*, XXVII, 1927.
Keeler (C. E.). — *Proc. Nat. Acad. Sc. Washington*. XVIII, 1932. XIX, 1933.
Keeler (C. E.) et Cobb (V.): *Jour. Heredity*, XXIV, 1933
Kosswig (K.) et Ossent (H. P): *Zeit. f. Zücht*, B. XXII, 1931
L'Héritier (Ph.) : *Génétique et Evolution*, Paris, 1934.
Pease (M.) : *V. Intern. Kongr. Vererb.*, Berlin, 1927.
Plate (L.) : *Vererbungslehre, 2te Auflage*, Jena, I, 1932, II. 1933.
Stern (C.) : *Handb. Vererbungswiss*, Lief, 14 (I, G). 1930.
Timoféeff-Ressovsky (H. A. et N. W.): *Archiv. Entwicklungsmech*, CVIII, 1926.
Timoféeff-Ressovsky (N. W.) : *Nachr. Gesell. Wiss. Göttingen. Math. Phys. Kl.* N. F. I, 1934.

LA RECHERCHE DES POISONS VOLATILS

A première vue, rien ne semble plus difficile que de saisir avec certitude des traces de substances essentiellement subtiles, apparemment destinées, en raison même de leur volatilité, à disparaître rapidement des milieux, organes ou autres, où elles se montrent d'autant plus redoutables qu'elles sont plus fugitives.

Et pourtant, les progrès accomplis dans les procédés de recherche toxicologique de ces substances volatiles, méritent de retenir l'attention de ceux qui se plaisent à suivre les efforts des techniciens, dans tous les domaines.

L'analyse de l'air et la préoccupation de pouvoir contrôler facilement sa pureté ont suscité très anciennement chez les chimistes, des travaux précis, desquels on a tiré des procédés d'investigation, pouvant être appliqués sur place, condition indispensable lorsqu'il s'agit de déceler dans l'air des gaz dont les traces y sont spontanément altérables tels le chlore, l'hydrogène arsénié ou phosphoré, l'hydrogène sulfuré, le gaz cyanhydrique, etc.

Depuis une vingtaine d'années, les chimistes sont parvenus à simplifier et à rendre facile des recherches qui mettaient fort à l'épreuve jadis la science, la patience et aussi les muscles (les dispositifs « portatifs » l'étaient parfois bien peu) des praticiens.

Beaucoup parmi nous se souviennent encore des difficultés au début de ce siècle, pour effectuer à quelque vingt kilomètres du Laboratoire, des prélèvements d'air et des opérations de chimie toxicologique. La médiocrité des moyens de transport venait avant tout autre opération, compliquer l'expédition.

On se demande, rien qu'à cette évocation d'une période en somme assez récente, par quel prodige Orfila en 1841 avait pu se rendre à Tulle pour effectuer sur place, en quelques heures, la recherche de l'arsenic dans le cadavre exhumé de Lafarge.

Voici ce qu'en dit Ogier[1] :

« Le grand Médecin-Légiste vint à Tulle, fit en « quelques heures les expériences nécessaires et « affirma la présence de l'arsenic dans le corps « de Lafarge; il démontre que cet arsenic ne pro- « venait pas des réactifs employés, ni de la terre « du cimetière, qu'il ne provenait pas non plus de « l'arsenic qui existe naturellement dans le corps « de l'homme ».

Bien qu'il soit probable que les ressources locales durent avoir été largement utilisées par Orfila, on peut supposer que les Messageries Royales qui, par 40 relais (130 lieues), l'avaient amené à Tulle, devaient être surchargées d'un matériel chimique des plus encombrants.

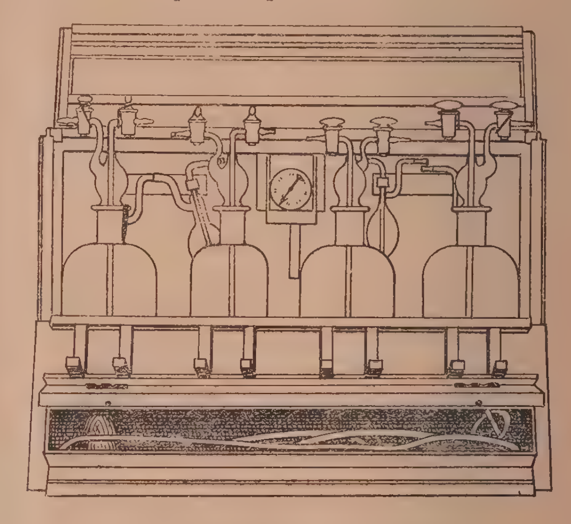


Fig. 1. — Mallette pour les prélèvements de gaz et les opérations qui s'y rapportent. (Modèle exécuté par M. Eyraud.)

Aujourd'hui, d'innombrables progrès ont permis de réduire à peu de chose un matériel toxicologique ambulant. De 1914 à 1918 déjà, la démonstration en fut faite[1]. Actuellement, il suffit d'une

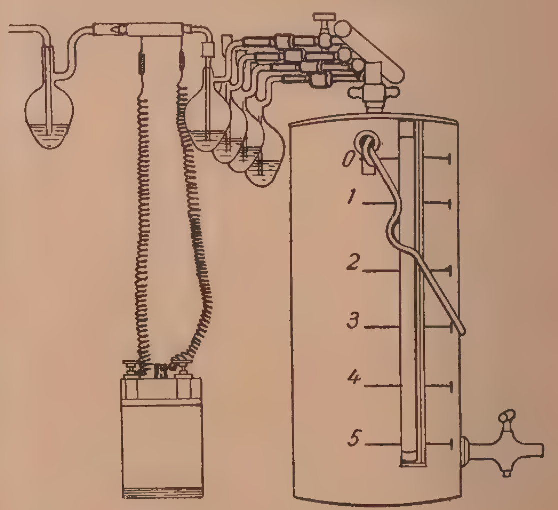


Fig. 2. — Seau pour l'épreuve toxicologique et rapide des atmosphères suspectes.

1. *Traité de Chimie toxicologique*, t. I, p. 10.

1. Dans les opérations en Asie-Mineure, pendant la Grande Guerre, des services de l'armée anglaise avaient procédé à des analyses, à dos de méhari.

simple valise pour caser l'outillage nécessaire à des opérations toxicologiques immédiates des plus variées.

C'est ainsi que nous représenterons ci-dessous, la caisse très légère qui contient tout le matériel nécessaire à des prélèvements de gaz.

De ces progrès, nous avions dans une Conférence au Collège de France, retracé la marche jusqu'en 1925[1] et montre la part prépondérante qui revenait, dans ces progrès, à notre maître, ami et prédécesseur, l'illustre J. OGIER (1853-1913) le créateur de la Chimie Toxicologique en France.

Nous essayerons aujourd'hui de donner un aperçu de ce que nous avons réalisé en matière de recherches des poisons volatils, depuis 1925, au Laboratoire de Toxicologie de la Préfecture de Police (à l'Institut Médico-Légal) de Paris.

Recherche générale des poisons volatils. — La classification (d'OGIER) si pratique des poisons, suivant les procédés qui permettent successivement de les isoler des viscères, en cas d'une expertise toxicologique générale pour laquelle aucune indication n'est donnée au chimiste comprend :

1° Les gaz toxiques;
2° Les poisons volatils;
3° Les poisons d'origine minérale;
4° Les poisons végétaux et les poisons dits de synthèse.

La distinction entre les poisons gazeux et les poisons volatils est assez délicate.

Théoriquement d'ailleurs la définition d'une substance volatile est, comme la plupart des autres définitions, bien imprécise. Tout est volatil si l'on y met la chaleur nécessaire. Dans l'espèce, il s'agit de liquides à point d'ébullition en général inférieur à celui de l'eau; et de quelques autres bouillant au-dessus de + 100°, mais facilement entraînables par la vapeur d'eau bouillante.

La liste de ces poisons volatils est des plus longues, depuis le bromure de méthyle (p. E. + 4°), le phosgène (+ 8°), jusqu'à l'aniline (+ 183°), le phénol (189°), etc.

En toxicologie, la recherche de ces substances s'effectue d'après le procédé classique suivant :

Recherche toxicologique. — On constitue un échantillon moyen de tous les organes, correspondant au cinquième de la totalité des viscères[2], il est réduit en pulpe (éviter tout échauffement) mélangé de 3/4 de son poids d'eau, de manière à constituer une bouillie fluide, et d'environ 1 % d'acide tartrique (vérifier que la réaction après mélange est bien acide); introduire dans le ballon d'un appareil distillatoire dont le réfrigérant est encastré dans un espace noir. (Pour l'observation continuelle des lueurs phosphorescentes.)

Distiller au bain de chlorure de calcium à + 108°-110° (ainsi on évite la formation accidentelle d'acide cyanhydrique par pyrogénation des matières azotées). Recueillir un premier distillat L (volume 500 cmc. par kilog d'organes traités). Soumettre ce distillat, à une distillation, dans un appareil rectificateur spécial; noter au cours de la rectification s'il se produit un arrêt du thermomètre, en dessous de + 100° avec passage de liquide, ce qui indique la présence très notable de produits tels : éther, alcool, benzine, etc.

Recueillir ainsi un distillat L' dont le volume sera le quart de L. Reprendre le distillat L', le soumettre à son tour à une rectification jusqu'à ce que le volume du nouveau distillat recueilli L'' soit le quart de L', soit 1/16 de L, etc.

On a donc finalement concentré à faible volume (15 à 20 cm³) dans un distillat ultime, les poisons volatils. Lorsqu'il s'agit de quantités relativement élevées (quelques décigrammes) ils peuvent, selon leur miscibilité, se séparer de l'eau soit en couches légères (*benzine*), ou au contraire plus lourdes (*chloroforme*). L'observation des points d'ébullition peut donner également des renseignements utiles, parfois aussi d'odeur. Mais toutes ces indications d'ordre physique font défaut lorsqu'il ne s'agit que de traces, cas les plus fréquents en toxicologie pratique, où le problème consiste habituellement à déceler une trace de poison disséminée dans « l'océan de matière » que représentent les viscères humains. Ce sont donc finalement les caractères chimiques qui interviendront.

Pour la caractérisation chimique dans une recherche toxicologique générale l'ultime distillat ci-dessus mentionné est réparti en trois fractions égales : *A*, *B* et *C*.

La première A est employée à la recherche si importante de l'*acide cyanhydrique* (réaction du bleu de Prusse; ultra-sensible pouvant déceler 1/1.000 de milligramme de HCy); du *phosphore* (par le nitrate d'argent); des *phénols* (par le perchlorure de fer, l'eau de brome, etc.); de la *benzine* (par transformation en nitrobenzine) de la *nitrobenzine* (par transformation en aniline); des *essences toxiques*, rue, sabine; (par action de l'acide nitrique ou sulfurique), l'*aldéhyde formique* (acide

1. Les progrès de la Chimie toxicologique. Conférence in *Bulletin Société chimique*, février 1925.
2. Voir *Précis de Toxicologie*. Doin et Cie, 1934, p. 9 et p. 55. Il s'agit en général d'au moins 1 kilogramme d'organes.

sulfurique et la morphine) *le sulfure de carbone* (réaction du xanthogénate de cuivre, etc.).

Dans la seconde fraction B du distillat ultime, on recherche surtout les *alkylhalogènes*, c'est-à-dire les dérivés chlorés ou bromés des carbures d'hydrogène, recherche des plus importantes, sur laquelle nous reviendrons tout spécialement ici.

Enfin, la troisième partie (C) du distillat ultime sera employée à la recherche spéciale et complémentaire de l'éther et de l'alcool, la recherche principale ayant été effectuée sur le sang.

On détermine d'abord sur une partie aliquote de C les produits volatils oxydables, au moyen du bichromate de potasse en liqueur titrée et d'un fort excès d'acide sulfurique concentré (Nicloux)[1]. Ces produits peuvent comprendre lorsqu'il s'agit de viscères non putréfiés : l'*alcool*, l'*éther*, les *aldéhydes*. Dans les viscères en voie de putréfaction; on note des produits volatils oxydables mal définis (acide formique ? ?). On essaye de séparer l'alcool en nature. Il suffit à cet effet d'ajouter au reste de C, un peu plus de son poids de carbonate de potassium sec. Dans ces conditions, l'alcool se sépare et surnage. On en lit le volume; puis on en montre les caractères bien connus (point d'ébullition, combustibilité, éthérification).

L'identification de l'*éther*, ce poison essentiellement volatil (p. E. 34°,5) sera très facile à dose massive; autrement, cette identification, surtout en présence d'alcool, dont il existe habituellement des traces très notables, est des plus délicates et même parfois impossible. Dans la plupart des cas, le dosage en bloc des produits volatils oxydables, donne de très précieux renseignements, surtout lorsque les viscères ou le sang ne sont pas putréfiés.

La caractérisation également (en bloc) des aldéhydes autres que l'aldéhyde formique, ne fait pas de difficultés (acétaldéhyde et le métaldéhyde vulgairement dénommé méta ou « alcool blanc »).

La recherche des alkylhalogènes. — Parmi les innombrables substances volatiles, la recherche des alkylhalogènes mérite, par ses progrès accomplis ces derniers temps, de retenir plus particulièrement l'attention. Ce groupe comprend les anesthésiques chlorés ou bromés, dérivant des carbures d'hydrogène. Ce sont en général, des substances irritantes, narcotiques, et toutes toxiques.

1. Dans les viscères humains, même non putréfiés, il existe ordinairement et pour ainsi dire normalement de 1 à 4/10.000es de produits volatils oxydables, évalués en alcool.

En voici les principales :

	Point d'ébullition
Bromure de méthyle......	+ 4°
Chlorure d'éthyle........	+ 12°
Ethylène dichloré........	+ 55°
Chloroforme.............	+ 61°
Tétrachlorure de carbone.	+ 76°
Ethylène trichloré.......	+ 88°
Ethylène perchloré.......	+ 121°
Ethylène tétrachloré......	+ 147° (Tétrachlor-éthane)
Ethylène pentachloré.....	+ 159°

A ce groupe, rattachons le *phosgène* (gaz chloroxycarbonique, le sulfure d'éthyle dichloré, etc.

Ces composés sont employés largement dans l'industrie, certains comme extincteurs d'incendie (bromure de méthyle, tétrachlorure de carbone : pyrène). A peu près tous, comme dissolvants organiques (graisses, caoutchouc, vernis, etc.). Enfin, certains autres spécialement aussi, comme anesthésiques médicinaux (chlorure d'éthyle, chloroforme). Ils présentent plus particulièrement des dangers d'intoxication chronique pour des sujets dont le foie ou les reins sont déjà lésés. Leurs effets sur l'organisme sont assez voisins (irritation et narcose), action à la longue sur le foie et les reins (ictère, néphrite).

En général, ces composés sont très peu solubles (sauf le chloroforme, bromure de méthyle) et se saponifient plus ou moins par la potasse alcoolique; c'est ainsi que le chloroforme, le chlorure d'éthyle, ou le bromure de méthyle, se saponifient facilement; tandis que le tétrachlorure de carbone, le tétrachloréthane, résistent à la saponification.

Il est aisé de caractériser le chloroforme, par la coloration bleue intense que les moindres traces donnent avec le B. Naphtol et la potasse en fort excès.

Par contre, il est très difficile, et même parfois impossible de caractériser des traces de *tétrachloréthane* ou de *tétrachlorure de carbone*, dont les réactions d'identité font défaut. (Signalons la bonne réaction générale des alkylhalogènes de Bruning, par la soude et la pyridine.)

L'excellente méthode de Nicloux consistant à distiller les organes en présence d'alcool, de saponifier par la potesse alcoolique le produit distillé, et enfin de doser le chlorure de potassium ainsi formé, s'applique aussi bien à la recherche du chloroforme, des chlorures ou bromures d'éthyle ou de méthyle, mais elle ne convient pas toujours à la recherche de traces des autres alkylhalogènes.

Ce que l'on cherche en somme par la saponification, c'est de libérer les *halogènes* et de les doser à l'état de chlorure. Nous avons déjà depuis long-

temps, résolu ce problème, dans toute sa généralité, par l'application d'un principe bien connu :

Entraînement des vapeurs par un courant d'air, décomposition au rouge et mise en évidence des produits de décomposition, notamment de l'acide chlorhydrique.

Voici comment nous appliquions ce principe jusqu'en ces tout derniers temps :

Un ballon d'un litre chauffé vers + 90° (au bain-marie électrique) reçoit les organes (25 à 250 grammes) réduits en bouillie, avec leur poids d'eau, et acidulés par l'acide tartrique (en général 2 %). A travers le mélange, barbote un courant d'air (8 litres à l'heure) aspiré à l'autre extrémité de l'appareil au moyen d'une trompe à eau. Le courant d'air est préalablement purifié par un laveur à potasse, puis un autre à solution de nitrate d'argent (à 5 %) fortement acidulée par l'acide nitrique.

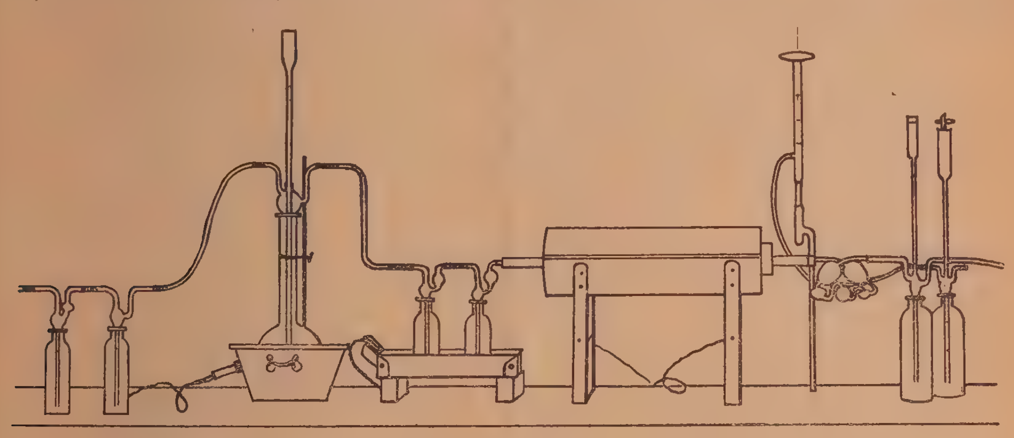


Fig. 3. — Appareil du Laboratoire de Toxicologie pour la recherche des alkylhalogènes (chloroforme, etc.).

A sa sortie du ballon, l'air chargé des vapeurs d'alkylhalogène, barbote dans deux laveurs à nitrate d'argent nitrique, légèrement chauffés (qui retiennent l'hydrogène sulfuré provenant des organes putréfiés, etc.). Puis le courant d'air traverse un tube de quartz chauffé électriquement au rouge vers 900°. Le mélange gazeux barbote ensuite, bulle à bulle, dans un tube de Liebig (à boules) B, et d'un dernier laveur, et C, contenant tous deux la solution nitrique de nitrate d'argent.

Dans ces conditions, les moindres traces d'alkylhalogène (chloroforme, etc.) même quelques centièmes de milligramme, se traduiraient en moins d'un quart d'heure, par l'apparition d'un trouble et d'un précipité blanc dans B.

La figure ci-contre représente le dispositif de Laboratoire que nous employions jusqu'à présent, donnant des résultats avec une sensibilité et une précision remarquables. Il était toutefois intéressant de réduire ses dimensions sans nuire aux résultats.

Nous avons pu réaliser ce perfectionnement de la manière suivante :

Notre nouveau dispositif comprend [1] :

Un ballon A, 200 à 300 cm^3 [2], contenant la matière, chauffé vers 90-95° (bouilloire Toilectro); avant A, deux laveurs B à solution 5 % NO^3Ag fortement nitrique; après A, deux autres laveurs B' semblables dans un bain d'eau à 60-70°; le dernier laveur B' est relié par un bouchon de liège au tube de quartz T (*l* : 30 cm.; *d* : 1 cm. 4) chauffé sur 10 cm. par un four à résistance (Lhomme et Argy); à la sortie de T, un petit barboteur Liebig (10 cm^3), ou un barboteur plat Cloez-Kohn-Abrest L, relié par un bouchon de liège, à la suite de L, un barboteur de garde G; L et G contenant de la solution à 5 % NO^3Ag fortement nitrique. Un aspirateur quelconque termine le dispositif.

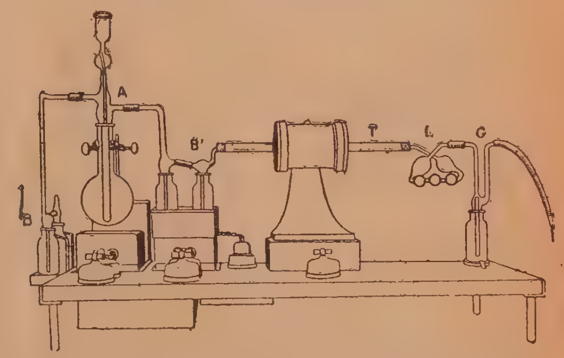


Fig. 4. — Nouvel appareil pour la recherche des alkylhalogènes et des produits volatils carbonés dans les organes ou dans l'air (KOHN-ABREST).

1. KOHN-ABREST C. R. Ac. Sciences, juillet 1934.
2. Disposer de deux ballons 200 et 300 cm^3.

Fonctionnement. — I. **Recherches dans les organes.**

a) Recherche *directe.* 1° Prélever (refroidir) 25 à 100 grammes d'organes divisés aux ciseaux (refroidir);

2° Introduire dans A, diluer (volume égal d'eau), ajouter acide tartrique (1 %);

3° Porter le four au rouge (900°) [1];

4° Mettre le ballon en circuit;

5° Produire le courant d'air (5 l. à l'heure);

6° Chauffer la bouilloire et le bain d'eau.

Le courant d'air purifié barbotant à travers le mélange, entraîne les vapeurs dans les deux laveurs, dont le premier suffit à retenir H^2S, HCy, HCl, HBr, etc., préexistants, puis les vapeurs sont entraînées à travers le tube T porté au rouge.

La présence des alkylhalogènes se traduit en quelques minutes par un louche, puis un fort précipité dans le barboteur L (sensibilité quelques millionièmes).

b) Recherche *indirecte* (extra-sensible). *Introduire dans A, non des organes, mais une partie aliquote du distillat provenant du traitement toxicologique habituel d'environ 1 kg. de viscères (recherche des poisons volatils); dans ces conditions, on peut également déceler le chloral* [2] (voir ci-dessus page 14).

Précautions. — Avant de placer A en circuit, effectuer un essai à blanc d'une demi-heure. Prendre l'air à l'extérieur du laboratoire. Ne pas tenir compte des précipités minimes d'halogénures d'argent [3].

II. **Recherche dans l'air.** — Même dispositif, mais *sans* barboteurs B ni ballon A.

Recherche générale de tous les produits carbonés volatils. — En remplaçant la solution nitrique de nitrate d'argent par de la baryte, dans les différents flacons ou barboteurs, de l'appareil, on peut vérifier tant dans les organes que dans l'air, l'absence de tous les composés carbonés volatils halogénés ou non.

En effet, tous ces composés lorsqu'ils sont dilués dans l'air — et entraînés ainsi à travers le tube de quartz — y brûlent ou se décomposent avec formation constante d'acide carbonique.

Si donc, on absorbe préalablement et intégralement l'acide carbonique préexistant dans le courant d'air, *avant* le passage dans le tube de quartz, la présence de gaz ou produits volatils toxiques, tels l'*oxyde de carbone,* les essences minérales, la benzine, les terpènes aussi bien que les composés halogénés se traduira par l'apparition en quelques minutes, d'un trouble ou précipité blanc de carbonate dans le barboteur L placé à la sortie de ce tube de quartz.

Il sera possible également de rechercher dans l'eau de baryte carbonatée après réacidulation par l'acide nitrique [1], les halogènes.

On peut enfin séparer par deux branchements à la sortie du tube de quartz, le courant d'air, l'un à travers l'eau de baryte, et l'autre à travers de la solution nitrique de nitrate d'argent.

Notre méthode ne permet pas de déterminer la nature exacte de l'alkylhalogène ou du carbure décelé. Toutefois, des recherches actuellement poursuivies au Laboratoire de Toxicologie, sous notre direction, par M. MAFI, nous permettent d'espérer une certaine « sélectivité ». Quoi qu'il en soit, la sensibilité de notre dernier dispositif est telle que la présence de 1/30e de milligramme de tétrachlorure de carbone dans un litre d'air, se traduit par la réaction des alkylhalogènes, en moins d'un quart d'heure, avec un passage d'environ 1 litre d'air seulement.

Nos recherches se poursuivent en vue d'utiliser ces données pour la « détection » automatique des poisons gazeux dans l'air, avec le déclenchement consécutif du dispositif de ventilation ou d'épuration.

Nous pensons en entretenir ultérieurement le lecteur.

E. Kohn-Abrest,
Directeur du Laboratoire de Toxicologie
de la Préfecture de Police de Paris.

1. Une seule prise de courant sur 110 volts suffit pour les trois appareils de chauffage du dispositif. Nous étudions actuellement un système de chauffage à très bas voltage.

2. Recherche du chloral : effectuer d'abord la recherche des alkylhalogènes comme ci-dessus, puis alcaliniser à la soude le contenu de A; le réaciduler après quelques minutes Effectuer une deuxième détermination des alkylhalogènes (chloroforme dû à la décomposition par la soude, *du chloral*).

3 Pour les dosages se reporter aux Ouvrages classiques et tenir compte des réactions de décomposition.

1. Acide $\frac{N}{4}$ ou $\frac{N}{8}$ employé pour le dosage de CO^2 selon notre procédé. *C. R. Ac. Sc.*, 1919 ; *Traité de Chimie toxicologique*, 1924; *Précis de Toxicologie*, 1934.

LA DIFFÉRENCE DE POTENTIEL MÉTAL-VIDE

Nous voulons donner les définitions expérimentales de la différence de potentiel métal-vide et les comparer. Nous voulons montrer l'intérêt de cette notion et enfin nous examinerons la définition la plus récente à l'aide des expériences de diffraction électronique; nous n'insisterons pas sur les discussions théoriques, mais nous en dirons, quand même, quelques mots. L'exposé sera divisé en deux parties, se rapportant à des groupes de phénomènes distincts.

I. — Chacun sait que la conductibilité électrique est attribuée à l'existence, dans un métal, d'un gaz d'électrons. L'électron est la granule élémentaire d'électricité négative, qui vaut $e = 4{,}77 . 10^{-10}$ u.e.s. Une différence de potentiel, aux bornes d'un conducteur, entraîne un déplacement d'ensemble de ce gaz, qui est le courant électrique. Ce déplacement est gêné par les chocs contre les ions positifs qui constituent l'ossature cristalline du métal. Ces chocs sont d'autant plus violents et plus nombreux que la température est plus élevée, ils expliquent la résistance du métal. Enfin la conductibilité calorifique est due, également, au mouvement des électrons, ainsi qu'à la propagation des ondes élastiques dans le réseau cristallin.

Maintenant, une question se pose à l'esprit : Pourquoi le gaz électronique ainsi défini par des propriétés si importantes, ne s'échappe-t-il pas? Une attraction électrostatique d'ensemble des ions positifs ne suffit pas à interpréter cet emprisonnement du gaz électronique; car il subsiste même dans un métal chargé négativement et isolé. Il faut autre chose. Il faut une action spéciale s'exerçant à la surface du métal pour retenir les électrons, qui, comme les molécules d'un gaz, doivent tendre à s'échapper. Cette action peut s'étudier expérimentalement grâce aux effets dont nous allons parler, et qui la mesurent, si elles ne l'expliquent pas. On admet qu'il existe une différence de potentiel entre le métal et le vide (ou le milieu ambiant), qui empêche le gaz électronique de s'échapper et qui résiste, en quelque sorte, à l'effet de sa pression. Nous allons passer en revue trois types d'expériences permettant d'évaluer cette différence de potentiel.

A. *Effet Volta.* — Deux plateaux de métaux différents (cuivre et zinc par exemple), sont mis en regard, et sont aussi mis en communication par un fil métallique, que nous supposons en cuivre, à gauche de S, et en zinc à droite de S (fig. 1).

L'expérienre montre qu'il règne, entre ces deux plateaux, une différence de potentiel électrostatique, qu'on peut mesurer avec un électromètre à quadrants. On admet que le potentiel, constant dans les milieux conducteurs, cuivre et zinc, subit des sauts brusques aux frontières de ces

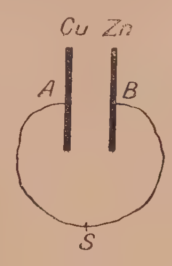


Fig. 1.

milieux. Ces sauts caractérisent l'état des surfaces des métaux, et la différence de potentiel entre A et B est donc égale à la différence de ces sauts.

Une objection se présente immédiatement : Que se passe-t-il à la soudure S? Le potentiel y subit-il une variation? L'expérience montre qu'il s'y produit un tout petit saut de potentiel, de l'ordre du millivolt et négligeable, si on le compare à la différence de potentiel AB. Et voici comment on l'observe : Lorsqu'un courant électrique circule à travers une telle soudure S, on constate, selon le sens du courant, un très léger excès ou un très léger défaut de la chaleur perdue par effet Joule dans le milieu ambiant. Cet effet (appelé effet Peltier) mesure le petit saut de potentiel. Les électrons, en passant S, absorbent (où cèdent) un peu de chaleur au milieu ambiant, du fait qu'ils franchissent le saut de potentiel.

Comment se présentent les différences de potentiel AB, ou effet Volta? Elles sont très variables, selon les circonstances de la mesure. Elles dépendent, au plus haut degré, de l'état des surfaces métalliques, de la pureté des échantillons, et du milieu qui sépare A et B. Un chiffre n'a de sens que si les expériences sont faites dans un vide absolu, avec des échantillons purs et bien décapés. La présence d'un peu d'air, surtout d'air humide, modifie considérablement les résultats. L'effet Volta mesure donc la différence entre les sauts de potentiel aux surfaces des deux métaux. Il est de l'ordre du volt et est connu à 1 ou 2 % près.

Ainsi, à la soudure S, les potentiels dans le cuivre et le zinc s'égalisent à peu près. Aux

surfaces A et B, les potentiels dans le milieu extérieur se trouvent élevés de quantités différentes, et entre les plateaux A et B, règne un champ électrique constant.

B. *Effet photo-électrique.* — Un échantillon de métal, éclairé, émet des électrons si la fréquence ν de la radiation qui l'éclaire est suffisamment forte, et les vitesses des électrons émis, qui s'échelonnent entre zéro et une certaine valeur maximum, ne dépendent que de cette fréquence ν et du métal éclairé. On admet, depuis les travaux de Planck et d'Einstein, que la lumière met en jeu des grains d'énergie $h\nu$ ($h = 6{,}54.10^{-27}$ erg/seconde), qui arrachent les électrons du métal. L'expérience montre que l'effet photo-électrique ne se manifeste que si ν dépasse une certaine limite ν_0. Ainsi, les grains $h\nu$ ne seront pas efficaces au-dessous de ν_0. On interprète ceci, en admettant l'existence d'un saut de potentiel métal-vide (ou milieu ambiant), appelé seuil photo-électrique. Si la fréquence ν est trop faible pour faire gravir ce seuil à l'électron, il n'y a pas effet photo-électrique. Il résulte évidemment de ceci que le seuil vaut $h\nu_0$.

Remarque. — Nous avons parlé jusqu'ici de saut de potentiel. Le lecteur sera étonné, car les électrons de conduction ont des vitesses, et ce qui arrête le départ des électrons c'est la différence entre ce saut de potentiel et l'énergie cinétique des électrons les plus rapides du gaz, et si ce gaz a la distribution des vitesses maxwellienne, cette énergie est infinie! En réalité, voici ce qu'on admet : 1° Le gaz électronique n'a pas la distribution maxwellienne, mais la distribution de Fermi, qui revient, à peu près, à ceci : Ses électrons ont des vitesses telles que les points représentatifs dans l'extension en phases (c'est-à-dire les points dont les coordonnées sont les composantes de la vitesse) remplissent une sphère, d'une manière uniforme. Le rayon de cette sphère représente, donc, une énergie cinétique maximum. Ce qui est mesurable, dans toutes ces expériences, c'est la différence entre le saut de potentiel électrostatique et cette énergie cinétique maximum. Cette énergie cinétique (qu'on peut appeler potentiel chimique) n'est pas directement accessible à l'expérience; il n'existe, non plus, aucun moyen de l'évaluer théoriquement. Elle est donc une grandeur abstraite, qui doit exister pour rendre possible cette interprétation des phénomènes, mais qui reste pratiquement sans intérêt. Pour être tout à fait correct, nous devrions parler de *travail de sortie* au lieu de différence de potentiel au contact.

C) *Expériences de Lukirsky et Priselaev.* — L'effet Volta doit être évidemment égal à la différence des seuils photo-électriques des métaux en contact. Ces diverses mesures étant effectuées à 1 ou 2 % près, les résultats concordent-ils? Rappelons les principes des expériences de Lukirsky et Prizelaev qui montrent très simplement cette concordance; la réussite frappante tient à ce qu'on mesure les deux effets dans une seule expérience, de sorte que les causes perturbatrices sont les mêmes pour les deux définitions.

Une cellule photo-électrique A, sphérique, est éclairée par un orifice percé dans une sphère B,

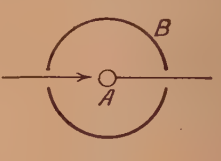


Fig. 2.

concentrique à A (fig. 2). On fait régner, à l'aide d'un potentiomètre, des différences de potentiel connues, V_{AB}, entre A et B. On recueille dans un électromètre le courant émis par la cellule A, et qui franchit l'intervalle des deux sphères. Lorsqu'on fait varier V_{AB}, l'intensité I du courant recueilli en B, a l'allure ci-contre (fig. 3). Au point *a*, l'intensité commence à décroître : Cela signifie que les électrons les plus *lents* émis par la cellule sont arrêtés par la différence de potentiel qui règne entre les sphères. Celle-ci s'annule donc en *a*. Elle sera accélératrice à droite de *a* (ce qui ne modifiera pas I, puisque tous les électrons émis sont recueillis) et retardatrice à gauche, ce qui diminuera l'intensité. En *a*, il y a donc compensation entre V_{AB} et l'effet Volta entre A et B; la position de *a* fixe donc la grandeur de cet effet Volta. En *b*, le courant s'annule. Ce sont les électrons les plus *rapides* qui sont

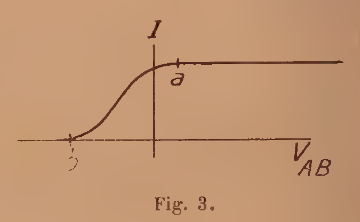


Fig. 3.

arrêtés; or, ceux-ci ont précisément pour énergie $h\nu$, diminué du seuil photo-électrique. V_{AB}, en *b*, mesure donc ce seuil, si on connaît $h\nu$. L'expérience montre qu'il y a accord entre ces données.

D) *Phénomènes thermioniques.* — Abordons un troisième type de phénomènes : L'émission d'électricité par les corps chauffés. Chacun sait qu'un filament, parcouru par un courant de chauffage

suffisant, émet un courant qu'on peut recueillir sur une plaque, placée au voisinage du filament. Toutes les lampes à trois électrodes sont basées sur ce principe. Cette émission, ou effet Richardson, est un phénomène complexe : car elle varie non seulement avec la température, mais aussi avec la différence de potentiel qui existe entre le filament chauffé et le conducteur qui recueille le courant. Lorsque celle-ci accélère le courant suffisamment, il arrive que tous les électrons émis soient recueillis. On a, alors, le *courant de saturation*, qui ne varie plus avec la différence de potentiel. (C'est, en somme, ce qu'on avait à droite de *a*, avec les expériences de Lukirsky et Prizelaev.) Ce courant de saturation i varie avec la température T et on a une loi de variation de la forme $i = \varphi(T) \exp(-K/T)$. φ est une fonction qui varie très lentement, comparée à l'exponentielle. L'on pourrait s'étonner que φ ne gêne pas la détermination de la constante K. En fait, si φ était une puissance de T, il faudrait avoir T^7 ou T^8 pour empêcher la mesure de K. Or, les diverses théories interprétant l'effet Richardson, dépendent des propriétés qu'on attribue au gaz électronique. Elles donnent, soit $\varphi = \sqrt{T}$, soit $\varphi = T^2$. Quoi qu'il en soit, K est une constante théoriquement et expérimentalement bien définie, à 3 ou 4 % près, par la loi de variation de i en fonction de T. Avec toutes ces interprétations, K demeure le saut de potentiel (ou travail de sortie) de tout à l'heure. On a, donc, un troisième mode de définition de ce saut. Il est moins précis que les précédents, car, alors qu'il s'agissait, auparavant, des propriétés d'un métal à une température déterminée, il s'agit ici, par définition, d'une propriété qui s'échelonne sur une gamme de températures de l'ordre des mille degrés, et si l'effet principal est la modification des propriétés du gaz électronique, d'autres modifications peuvent se produire qui perturberont la variation de i et la constante K. Celles-ci ne feront, d'ailleurs, que s'ajouter à la présence de la fonction φ, qui est, elle aussi, une petite cause de gêne. Il ne faut donc pas s'attendre à trouver, ici, une définition en accord avec les précédentes à 1 % près. Mais l'accord est encore satisfaisant.

Conclusion. — Les trois définitions précédentes sont, au fond, équivalentes. Elles mettent en jeu les électrons de conduction du métal et mesurent le *potentiel d'ionisation*, ou l'énergie minimum nécessaire pour extraire un de ces électrons du métal. Cette énergie provient d'un grain de lumière pour l'effet photo-électrique, ou bien, c'est l'énergie de l'électron lui-même, devenue suffisamment élevée (phénomènes thermioniques), ou encore on mesure directement l'effet produit en mettant en contact les gaz électroniques de deux métaux différents. Il se mettront à la même pression, c'est-à-dire que l'un des métaux se chargera, d'où, création de la dénivellation de potentiel, observable dans le milieu extérieur.

II. **Indices de réfraction.** — Nous allons, maintenant, passer à un autre groupe de faits expérimentaux, complètement différents des premiers, mais qui, eux aussi, permettent de définir une différence de potentiel métal-vide. Ils ne mettent plus en jeu les électrons de conduction, mais bien des électrons extérieurs, animés d'énergies connues et très grandes (centaines de volts, ou milliers de volts, au lieu de quelques volts). Leur interprétation fait intervenir le caractère ondulatoire de l'électron, imaginé pour des raisons théoriques par L. de Broglie, en 1924, et confirmé expérimentalement depuis. Voici en quoi ils consistent.

A) *Expériences de Davisson.* — Un cristal conducteur (Nickel, par exemple) est soigneusement poli, et une face de ce cristal est bombardée par un jet étroit d'électrons de grande vitesse, et rendu monocinétique. Les électrons, émis par un filament chauffé, sont accélérés par passage à travers des grilles mises à des potentiels déterminés ; ils sont aussi diaphragmés. Nous n'insistons pas, ici, sur les dispositifs délicats qui permettent de leur donner une vitesse unique et connue et une direction bien déterminée. On convient de mesurer leur énergie en volts (leur vitesse est proportionnelle à la racine carrée du nombre de volts).

Que va-t-il se passer ? Si l'électron est un corpuscule, avec un rayon de l'ordre de 10^{-13} cm., comme les distances des ions du réseau cristallin régulier du Nickel sont de l'ordre de 10^{-8} cm., tout se passera, pour les électrons diffusés à la surface du nickel, comme si des billes heurtaient des boulets cent mille fois plus grands. Ils seront renvoyés dans toutes les directions, avec des vitesses voisines, et si leur voltage varie, il ne devra pas se produire de variation brusque de l'allure du phénomène. (Bien entendu, la plupart des électrons seront transmis par conduction dans le nickel.)

Or, voici ce que l'on constate. Les électrons diffusés, pour certaines valeurs privilégiées de l'angle d'incidence et du voltage, présentent un jet intense d'électrons de même énergie que les électrons incidents, dans une direction bien déterminée. (Il y a, toujours, des électrons de diffusion, très ralentis, émis dans toutes les directions.) Ces jets intenses peuvent être recueillis dans un cylindre mobile relié à un électromètre, et leur vitesse mesurée en interposant une différence

de potentiel en opposition. Dès que le voltage du jet primitif, s'écarte des valeurs privilégiées (dépendant de la position du jet), le jet de diffusion s'estompe et disparaît. On appelle ce phénomène *réflexion sélective*, car le jet incident et le jet de diffusion obéissent, dans certains cas, à la loi de réflexion de Descartes. C'est le même phénomène que pour les rayons X, et l'interprétation est

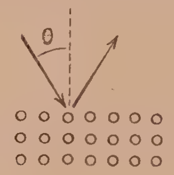


Fig. 4.

analogue, grâce à l'hypothèse de L. de Broglie, qui fait intervenir une onde de longueur $\lambda = h/mv$ (m masse de l'électron, v, leur vitesse). On a une sorte de réseau à trois dimensions, où chaque ion du cristal joue le rôle d'une fente. Il se produit une interférence, pour les valeurs particulières de λ et θ (angle d'incidence) correspondant au renforcement des ondes diffusées sur les ions. Si l'on prend la surface du cristal pour plan réticulaire, elles sont donnés par

$$n\lambda = 2d \cos \theta \qquad (1)$$

où d est la distance des plans réticulaires, et n un nombre entier qui définit l'ordre de la réflexion (fig. 4). (Ces réflexions peuvent aussi avoir lieu sur des plans réticulaires obliques par rapport à la surface du cristal, ce qui complique les formules.)

B) *Définition des indices de réfraction.* — Si le milieu cristallin possède un indice de réfraction μ, on démontre facilement que la relation (1) devient

$$n\lambda = 2d \sqrt{\mu^2 - \sin^2 \theta}. \qquad (2)$$

Il en résultera un léger déplacement des voltages des réflexions sélectives, qui seront légèrement plus faibles (pour n et θ donnés), que ceux donnés par la formule (1). Or, l'expérience montre bien qu'il y a de tels écarts entre les valeurs observées et celles découlant de (1), et ces écarts vont en diminuant lorsqu'on considère des réflexions d'ordres croissants. On peut donc définir, grâce à l'équation (2), un indice de réfraction pour chaque voltage donnant une réflexion sélective. On obtient un indice plus grand que 1 et qui tend vers 1 lorsque le voltage V croît, et dont la courbe ci-contre donne l'allure (fig. 5). (Pour les rayons X, l'indice est inférieur à 1. Longtemps, on s'est demandé s'il n'en était pas de même pour les électrons, car étant donné des valeurs de V pour lesquelles on a réflexion sélective, il y a, *a priori*, doute sur l'ordre n à leur attriuer. Selon

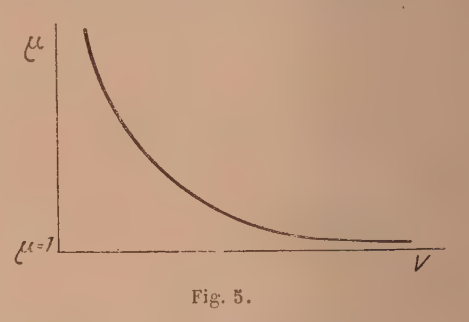


Fig. 5.

qu'on les associe aux valeurs théoriques qui les bordent à droite ou à gauche (fig. 6), on a des indices plus grands ou plus petits que l'unité. Mais

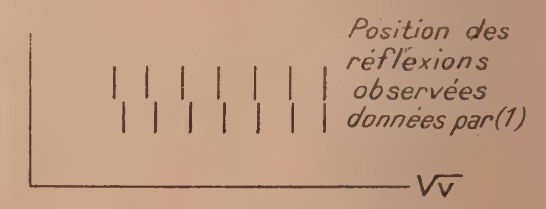


Fig. 6.

à partir de quelques centaines de volts, l'écart devient très faible et le doute disparaît.)

C) *La différence de potentiel métal-vide.* — L'expérience donne des indices de réfraction, fonctions du voltage des électrons incidents. Comment passe-t-on de ces indices à la différence de potentiel métal-vide? L'indice de réfraction entre deux milieux est donné par le rapport des longueurs d'onde, qui, d'après L. de Broglie, est l'inverse de celui des quantités de mouvement, elles-mêmes proportionnelles aux racines carrées des énergies. Si V désigne l'énergie cinétique des électrons du jet, on peut *définir* une différence de potentiel U par

$$\mu = \sqrt{\frac{V - U}{V}}$$

Cette définition ne sera intéressante que si, dans de larges intervalles, U est indépendant de V. Tout se passera alors comme si le milieu métallique présentait, par rapport au vide, une dénivellation de potentiel $-$U.

D) *Résultats expérimentaux.* — Des mesures ont été effectuées par Rupp en Allemagne et G. P. Thomson en Angleterre, pour des électrons excités de quelques centaines à trente mille volts et différents métaux. En gros, les résultats permettent de définir des différences de potentiel $-$ U (même signe que dans la partie I), indépendantes de la vitesse des électrons, et caractérisant le métal étudié. Elles varient de 12 à

18 volts, selon les métaux et ne sont définies qu'à 10 ou 15 % près. Ces expériences présentent encore des difficultés; des résultats sont encore inexplicables. (Des réflexions prévues manquent, d'autres ne rentrent pas dans la théorie.) Quoi qu'il en soit, on a pour les électrons très rapides des concordances incontestables, malgré la très grande difficulté des mesures, qui doivent être effectuées sous des incidences rasantes. On s'inspire des travaux de M. Thibaud pour les rayons X.

Conclusion générale. — Comme on ignore comment varie le champ électrique dans le métal, et qu'on ne sait pas exactement comment jouera l'interaction des électrons extérieurs et des électrons intérieurs, les calculs théoriques sont encore plus fragiles que les dernières expériences dont nous avons parlé. Nous croyons qu'il ne faut pas trop s'arrêter aux calculs compliqués, qui manquent de base, et se borner à l'interprétation la plus simple de la mécanique ondulatoire. Comme l'optique, elle donne une réfraction des ondes électroniques, par juxtaposition des effets de diffusion sur les ions du réseau cristallin. Mais comme les coefficients de diffusion ne sont plus du tout les mêmes pour les électrons lents et pour les électrons rapides, on n'a aucune raison de trouver les mêmes différences de potentiel pour les expériences I et II, en admettant même qu'on puisse ainsi calculer U sans être gêné par les autres électrons de conduction, dans le cas I.

Pour les électrons de conduction, nous avons derrière nous, trente années d'expériences, faites dans un grand nombre de laboratoires : les résultats sont sûrs. Pour les indices de réfraction, nous n'avons que quelques années de recherches, dans un petit nombre de laboratoires. Les résultats sont encore sujets à caution, mais on n'a pas le droit de les négliger.

Jacques Winter.
Docteur ès Sciences.

BIBLIOGRAPHIE

I. RICHARDSON : *Emission of electricity from hot bodies*, Londres, 1921.
Eugène BLOCH : *Les phénomènes thermioniques*, Paris, 1923 (Presses univ.).
SCHOTTKY : Article dans *Handbuch der Experimental physik*, t. **13**, part. 2, Leipzig, 1928.
LUKIRSKY et PRIZELAEV : *Zeitschrift für Physik*, t. **49**, p. 236, 1928.
E. DUBOIS : *L'Effet Volta*, Paris, Hermann, 1933.
II. RUPP : *Annalen der Physik*, t. **85**, p. 986, 1928.
DAVISSON : *Journal of the Franklin Institute*, t. **205**, p. 597 1928.
LASS et RUPP : *Annalen der Physik*, t. **4**, p. 611, 1931.
THOMSON et DARBYSHIRE : *Philosophical Magazine*, t. **16**, p. 761, 1933.
TILLMANN : *Philosophical Magazine*, t. **18**, p. 656, 1934.

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

1° Sciences mathématiques.

Chemla-Lamech (F.). — **Carte topographique de la Lune.** — *1 vol. in-4° de 9 planches. V. Cazelles, Toulouse,* 1934 (*Prix : 40 fr.*).

Cette carte, sur 615 millimètres de diamètre, est divisée en 9 planches. Une planche d'ensemble précède les planches de détail.

Ce ne sont pas des photographies, mais des dessins au trait; ils donnent à cette carte une grande valeur documentaire : dessins clairs, sans ombres conventionnelles, toujours dangereuses; cela permet à son auteur de mettre en relief des types rayonnants, des traînées claires, des aires elliptiques, dont la considération, toute récente, montre la configuration orographique de notre satellite sous un jour nouveau.

Les observations qui ont servi de base à cette carte, ont été faites par l'auteur à Corfou, puis à Toulouse; à Corfou, avec un réfracteur de 110 mm. d'ouverture, donnant les grossissements 40, 110, 150, 210, 250 diamètres; à Toulouse avec un réfracteur de 135 mm., donnant les grossissements 40, 80, 190, 290 diamètres.

On voit que des instruments plutôt faibles permettent d'étudier la surface de la Lune de façon déjà approfondie.

R. M. B.



Jahnke-Emde. — **Funktionentafeln (Tables of functions).** — *1 vol. de 330 p., 171 fig. Teubner, éd., Leipzig,* 1934 (*Prix, rel. : 16 RM*).

Le recueil de Tables numériques de Jahnke-Emde est bien connu de tous ceux qui ont à faire des calculs dépassant le domaine des fonctions élémentaires. La première édition date de 1909 et son succès a été assez grand pour qu'il ait paru nécessaire d'en faire une seconde qui représente un progrès très marqué sur la première. D'abord la grande diffusion de l'ouvrage dans la plupart des pays à culture scientifique a donné l'idée de publier la nouvelle édition en deux langues (allemand et anglais). Nous ne verrions que des avantages à cette extension linguistique, si beaucoup de pays, en dehors même de la France, ne considéraient également la langue française comme l'instrument naturel de leur culture scientifique. Espérons que l'ouvrage de Jahnke-Emde ne perdra pas de ce fait une importante partie du public qu'il est en droit d'intéresser. Une innovation heureuse consiste dans l'extension d'un certain nombre de tables anciennes à un domaine numérique plus complet, et dans l'adjonction d'un grand nombre de tables entièrement nouvelles. Mais l'effort essentiel des auteurs a porté sur la représentation graphique des fonctions, même de certaines fonctions complexes comme la fonction zêta de Riemann, dont la figuration géométrique constitue un véritable tour de force. La netteté et la finesse des graphiques sont telles que les cotes y sont toujours aisément lisibles et immédiatement utilisables. Outre les tables élémentaires des inverses, des racines carrées et des combinaisons algébrico-logarithmiques simples, l'ouvrage contient entre autres des tables de fonctions hyperboliques, de factorielles, de fonctions de Gauss, d'intégrales de Fresnel, de fonctions thêta, d'intégrales elliptiques et de fonctions elliptiques, de fonctions de Legendre, de fonctions de Bessel, et de la fonction zêta de Riemann. Les mathématiciens purs comme les physiciens pourront se servir avec grand profit de ce nouvel instrument de travail, dont la présentation typographique est excellente et qui a été révisé avec soin minutieux.

L. B.

2° Sciences physiques.

Quevron (L.), Docteur ès Sciences. — **Le Laboratoire de Physique d'Enseignement (Organisation, méthodes de travail).** — *1 vol. de 559 p. et 474 fig. Librairie de l'Enseignement technique, éditeur, Paris,* 1934 (*Prix, br. : 85 fr.*).

« Il n'est pas de Professeur de sciences, écrit « M. Luc dans la préface de cet ouvrage, qui ne se « soit trouvé embarrassé au début de sa carrière dans « la partie expérimentale de son enseignement. « Trop souvent, il se trouve abandonné à lui-« même ».

L'auteur a réuni dans cet ouvrage les connaissances techniques nécessaires à cet enseignement.

Parmi les techniques pédagogiques transmissibles se trouve, en effet, cette science du Laboratoire : Organisation des tables de travail, choix et utilisation des appareils, expériences se rapportant au matériel récent ou peu connu. C'est toute la Physique évidemment, mais c'est aussi une collection de recettes que l'on ne soupçonne pas, un choix de manipulations propres à faire saisir les méthodes générales d'utilisation du matériel de laboratoire et de montage des appareils. Citons, entre autres : étalonnage d'un ressort, emplois divers de la tournette, mesure du coefficient de dilatation des gaz, de la chaleur de vaporisation de l'eau, influence des ions sur la condensation, marche des rayons lumineux à travers un dioptre sphérique, projection stroboscopique des ondes liquides, vérification de la loi des tensions des cordes vibrantes, projection d'un spectre, renversement des raies en projection, expériences diverses sur l'électrostatique, l'électrolyse et la polarisation, sur la mobilité de l'ion permanganique, le spectre magnétique, le point de Curie, la saturation magnétique, l'hystérésis, l'action d'un champ sur un courant

mobile, les courants de Foucault, les électrodes à cornes, mesure de la fréquence d'un courant alternatif pour l'emploi d'une corde vibrante, expériences sur les redresseurs de courant, sur la lampe à trois électrodes fonctionnant comme amplificatrice ou comme détectrice ,sur l'arc chantant, la résonance électrique, etc...

« Il paraît beaucoup de livres, conclut M. Luc. « Celui-ci a mérité de naître, parce qu'il est utile « et consciencieux. Et nul n'était plus qualifié « pour cette tâche délicate que M. Quevron, colla- « borateur de M. le Professeur Cotton, à l'Office « National des Recherches et Inventions, membre de « la Commission d'examens des appareils de ciné- « matographie et du matériel scientifique.

« L'auteur a suivi lui-même la voie qu'il indique « aux autres aujourd'hui. Il a imprimé à son œu- « vre sa marque personnelle, celle d'un expérimen- « tateur ardent, tenace et ingénieux ».

L. P.

3° Sciences naturelles.

Barbey (A.), *Expert forestier, Docteur ès Sciences.* — **Une relique de la Sapinière méditerranéenne, le Mont Babor.** — *Préface de M. P. Guinier. — 1 vol. in-8° de 80 p. et 33 planches originales. Librairie agricole de la Maison rustique, Paris, 1934 (Sans indication de prix).*

Cette « monographie » constitue une étude critique du problème de l'espèce, du problème de la préservation des « Monuments naturels » et du rapport entre la forêt et les pasteurs et les touristes.

La différenciation d'espèces au sein d'un genre comporte trois phases :

1° La création de génotypes sur lesquels puisse agir la sélection;

2° Leur isolement par des phénomènes géographiques;

3° La sélection des caractères permettant la survivance dans les conditions de l'habitat.

La monographie de M. Barbey met en évidence le rôle des deux dernières phases dans la différenciation des espèces endémiques d'*Abies* et doit attirer l'attention sur l'intérêt de leur étude caryologique et génétique. Pour analyser, en fonction des conditions du milieu, la variabilité d'un groupe de plantes appartenant à une certaine espèce, nous devons connaître la constitution génétique de chacune.

Les Sapins forment des forêts continues dans les pays nordiques. Plus au sud, dans les pays méditerranéens, sur les côtes Atlantique et Pacifique de l'Amérique du Nord, au sud du Japon, en Chine méridionale ou dans les Himalayas, ils ne constituent que des sapineraies isolées, couronnant chacune une cime montagneuse.

Une espèce d'*Abies* peut sporadiquement se retrouver sous des latitudes très différentes : l'*A. lasiocarpa* (Alpine fir) depuis la latitude 61° dans l'Alaska, sur les pics de la côte des Etats de Washington, d'Oregon, de Californie et jusqu'à la frontière mexicaine; l'*A. grandis*, depuis l'île de Vancouver, le long de la côte, jusqu'en Californie.

D'autres ont une aire étroitement localisée : l'*A. magnifica* aux montagnes des confins Oregon-Californie, l'*A. venusta*, aux cañons des montagnes Santa Lucia, au-dessus de Monterey, Californie.

Les Sapins européens forment une série encore plus remarquable; l'*Abies alba* (*A. pectinata*) couvre une aire étendue, les autres espèces sont éparses dans l'extrême sud de l'Europe, en Asie mineure, ou dans le nord du continent africain.

Une seule espèce de Sapin, beaucoup plus ancienne que l'*A. pectinata*, l'*A. intermedia*, dont les restes fosssiles ont été découverts dans le Cantal, aurait pu être l'origine des formes actuellement reléguées à la périphérie de la région méditerranéenne. Isolées les unes des autres par les phénomènes géologiques, elles représentent aujourd'hui, sur les sommets des montagnes, des espèces endémiques.

L'*A. pectinata* s'étend méridionalement jusqu'aux Pyrénées occidentales « humides »; l'*A. pinsapo* est confiné à l'extrémité sud de l'Espagne, en face de laquelle, sur les montagnes marocaines, pousse l'*A. pinsapo* variété *maroccana* dont la parenté évidente avec son voisin andalou s'expliquerait par la continuité, jusqu'après l'éocène, de la Cordillère Bético-Riffaine, maintenant coupée par le Détroit de Gibraltar. La plus grande ancienneté de la coupure qui sépare le Riff des montagnes algériennes expliquerait la plus grande divergence qui sépare les *A. pinsapo* des *A. numidica*, que Barbey vient d'étudier dans la forêt vierge soustraite à toute exploitation grâce à l'escarpement du Mont Babor qui la porte.

Ce mont, formé d'un axe triasique flanqué de deux anticlinaux liasique et crétacique, intensément érodés, porte une forêt aussi caractérisée par sa faune entomologique que par sa flore : l'*A. numidica* comme l'*A. pinsapo* a ses parasites qui lui sont propres et qui diffèrent de ceux de l'*A. pectinata.*

Comment préserver cette forêt d'*Abies numidica* unique sur le globe?

M. Barbey appartient à cette catégorie de forestiers qui ne peuvent dissocier le problème sylvicole des problèmes pastoral, agricole et démographique : « La défense du massif forestier contre les appétits des indigènes et de leurs troupeaux, cantonnés sur le pourtour, ne dépend pas tellement de mesures policières que de l'organisation agricole et pastorale des glacis de ce massif, permettant d'augmenter le bétail bovin aux dépens des moutons et des chèvres qui constituent la plaie de toute sylviculture ».

Les espèces endémiques d'*Abies* semblent incapables de résister longtemps aux attaques de l'homme, sauf protection administrative. Le long de la côte Pacifique des Etats-Unis, c'est dans les « Parcs nationaux » du Mount Rainier, du Crater Lake, que nous avons pu admirer les *Abies lasiocarpa, magnifica*...

Mais, même sous la protection que comporte l'or-

ganisation d'un Parc national, ce n'est pas sans danger pour la forêt que la visite de touristes y est rendue facile.

Les recherches poursuivies par notre ami Meinecke dans les Parcs nationaux de l'Ouest des Etats-Unis montrent que des arbres qui ont survécu plusieurs milliers d'années dans la forêt vierge, sont tués en quelques années par le piétinement du sol sous les pas des touristes venus les admirer; pour assurer la préservation de quelques lambeaux de forêt vierge, le gouvernement fédéral des Etats-Unis vient de mettre à l'abri de toute « amélioration », de toute construction de route, d'hôtel, même de cabine, une surface de 400.000 hectares dans les Cascade Mountains, au nord de l'Etat de Washington.

Le Babor, par arrêté du 12 janvier 1931, vient d'être érigé en Parc national, mais l'Administration des Ponts et chaussées a conçu récemment le projet de construire une route touristique jusqu'à son sommet. Provoquer sur cette sommité la circulation d'autocars, y faciliter le campement des touristes, aura certainement pour conséquence de troubler la tranquillité de ce sanctuaire végétal.

J. Dufrénoy.

*
**

Raguin (E.). — **Géologie appliquée.** — 1 *vol.* 392 *p.* 110 *fig. Masson et Cie, éditeurs, Paris*, 1934.

Malgré son importance, la « Géologie appliquée » de M. E. Raguin n'est pas destinée aux spécialistes. L'auteur nous en prévient dès l'Introduction. C'est un ouvrage écrit pour tous ceux qui n'ont ni le désir, ni le temps de lire les gros traités, mais qui seront heureux d'avoir une occasion de découvrir ou de mieux connaître la Géologie générale, ses méthodes et ses applications. Ce sont d'abord tous les étudiants, les géologues amateurs, les curieux, puis, et surtout, ceux qui dans des sphères diverses (grandes carrières, travaux publics, forages, prospection, exploitation minière) se doivent d'avoir quelques connaissances géologiques.

M. Raguin a souhaité que son ouvrage, écrit dans un but défini, se suffise à lui-même; il a réussi, en réunissant en un seul volume l'exposé de matières très différentes, que l'on ne trouve pas ensemble habituellement.

La première partie (4 chapitres) expose l'évolution de l'écorce terrestre, l'étude des roches (minéralogie et pétrographie), des éléments de paléontologie et de stratigraphie, les déformations tectoniques.

Le cinquième chapitre est consacré à la Carte Géologique : ce qu'elle est, comment on la lit, son utilité générale, sa nécessité en géologie appliquée.

La deuxième partie (8 chapitres) est consacrée aux applications de la Géologie : travaux publics, matériaux de construction, tunnels et barrages, hydrogéologie, combustibles minéraux (charbons et pétrole), minerais, gîtes minéraux et prospection géophysique.

Les méthodes nouvelles sont étudiées, d'après les travaux les plus récents : ceux de M. A. Duparque sur l'examen microscopique des charbons, ceux de M. J. Orcel sur l'étude microscopique de la structure des minerais examinés en surfaces polies. Le dernier chapitre consacré aux méthodes de la prospection géophysique (méthodes gravimétriques, magnétiques, sismiques et électriques) a un mérite tout particulier : l'auteur l'a écrit, comme le reste du volume, avec le souci très louable d'être compris.

Une Bibliographie sommaire permet au lecteur qui le désire de trouver facilement les principaux ouvrages spécialisés qui pourraient l'intéresser.

Enfin, la présentation de l'ouvrage (papier, impression, illustrations) met immédiatement le lecteur en sympathie avec l'auteur. Pour un ouvrage de la qualité de celui de M. Raguin, ce n'est pas un détail; les éditeurs le savent et il ne faut négliger aucune occasion de féliciter ceux qui font le nécessaire pour rehausser le niveau de la Librairie française.

R. Furon.

*
**

Séguy (E.). — **Faune de France, 28 : Diptères brachycères : Muscidae acalypterae et scatophagidae.** — 832 *p.*, 27 *pl.*, 903 *fig. Lechevalier et fils, Paris*, 1934 (*Prix :* 300 *fr.*).

Cet ouvrage considérable est traité suivant le plan commun à ceux déjà parus dans la même collection. C'est dire qu'il permet au lecteur d'arriver à déterminer d'une façon certaine les espèces françaises des familles qu'il étudie, au moyen de tableaux dichotomiques, suivis, pour chaque espèce, de la synonymie essentielle, et d'une diagnose, restreinte aux caractères distinctifs, mais aussi de sa répartition géographique, et de ses rapports biologiques avec les plantes et les animaux. Dans l'introduction, sont exposés les caractères généraux morphologiques, et définis les termes employés dans les descriptions.

Les figures, extrêmement nombreuses, sont exécutées de façon à faire ressortir les caractères différentiels. Un grand nombre d'entre elles sont réunies en tableaux, ce qui facilite la comparaison. Vingt-cinq planches photographiques représentent, avec la disposition de leurs taches, les ailes de trois cent espèces. L'index bibliographique est suivi d'un index des animaux et de celui des végétaux parasités, enfin de l'index systématique qui comporte, à lui seul, une soixantaine de pages. On voit tous les services que peut rendre un tel travail, pour l'étude de ces diptères, dont l'auteur est depuis longtemps spécialiste.

L. Semichon.

*
**

N° 96. — **Kostitzin.** (V.-A.). — **Symbiose, Parasitisme et Evolution.** — 1 *brochure de* 45 *pages des* « Exposés de biométrie ».

Dans ce fascicule, l'auteur s'est proposé d'exposer la théorie mathématique de la symbiose, et du parasitisme, avec quelques aperçus sur la théorie de l'évo-

lution. Les équations données ne peuvent être qu'une première approximation car les difficultés sont énormes par suite de l'absence presque complète de données numériques. Le problème biologique le plus simple donne des équations très peu maniables, et les simplifications qu'on y est tenté d'introduire, si elles permettent certes leur résolution, donnent des résultats souvent biologiquement absurdes. Toutefois ces graves difficultés ne sont pas insurmontables. Le présent fascicule le montrera justement.

L. P.

***

Nº 100. — **Dubuisson.** — **Polarisation et dépolarisation cellulaires.** *Fascicule I des* « Exposés de Biologie générale ». — *1 brochure de 147 p. Hermann, éditeur. Paris*, 1934.

Jusqu'en 1915, nos connaissances sur la structure, la composition et le comportement des membranes physiologiques et sur les mécanismes de la polarisation et de la dépolarisation de ces membranes, entraient dans le domaine de l'hypothèse. Ces dernières années, nos acquisitions se sont considérablement accrues. Mais l'hypothèse occupe encore une place importante. Dans cette brochure, l'auteur a essayé de résumer nos connaissances sur ce problème; il ne fait qu'effleurer naturellement le sujet, car aux phénomènes de polarisation et de dépolarisation cellulaires se rattachent, en effet, les problèmes des interphases, des tensions de surfaces, des effets pelliculaires, etc... c'est-à-dire une foule de domaines très étendus, au sujet desquels on ne peut encore avoir une idée précise du mécanisme intime de la polarisation et de la dépolarisation; on ne peut encore qu'avec peine relier quelques faits, ainsi que l'auteur l'a fait ici.

L. P.

***

Nº 102. — **Florking** (Marcel). — **Transporteurs d'oxygène.** *Fascicule I des* « Exposés de Physiologie générale ». — *1 brochure de 44 pages. Hermann, éditeur. Paris*, 1934.

Comme ceux d'hormones et de vitamines, le concept des transporteurs d'oxygène est un concept physiologique. Les transporteurs d'oxygène sont des protides conjugués, contenant un métal qui dans certains cas est le fer, dans d'autres le cuivre. Ils ont la propriété de se charger d'oxygène, jusqu'à saturation, en quantité d'autant plus grande que la pression d'oxygène est plus élevée. Quand cette pression diminue, ils abandonnent cet oxygène, et cette propriété de se combiner lâchement à l'oxygène sans qu'il y ait d'oxydation réelle, se traduisant par une modification de la valence du métal qu'ils contiennent, est la raison de l'importance physiologique des transporteurs d'oxygène.

Le présent fascicule ne traite pas du transport de l'oxygène au cours du fonctionnement dans l'organisme; il n'y est question que des transporteurs eux-mêmes.

Le premier chapitre qui est plutôt du domaine de la chimie organique, traite de leur constitution et de quelques données récentes sur la combinaison avec l'oxygène sont résumées dans le deuxième chapitre; la distribution des transporteurs dans les organismes et dans le règne animal est le sujet du troisième chapitre.

L'auteur a fait ici le point dans ces trois domaines, qui présentent de nombreux problèmes importants, et accessibles dans l'état actuel de la science biologique.

L. P.

4° Sciences médicales.

Goiffon (R.). — **Etude clinique de l'équilibre Acide-Base par l'analyse d'urine.** — *Masson et Cie, éditeurs, Paris.*

L'auteur insiste sur la complexité des réactions de l'organisme aboutissant à l'alcalinité ou à l'acidité de l'urine. Il insiste sur des mécanismes insuffisamment connus. L'organisme peut être surchargé de bases et en état d'alcalose par erreur alimentaire soit par ingestion de médicaments soit par alimentation trop exclusivement végétarienne et surtout fruitarienne. Cela est connu de tous. Mais ajoute Goiffon, chez certains sujets l'excrétion des bases est insuffisante par l'intestin; elles restent dans le sang... ou le rein supplée à l'insuffisance intestinale. Les troubles de l'alcalose commencent par un grand ralentissement de la respiration. Ainsi l'organisme conserve CO^2 et diminue l'alcalose. Si l'alcalose persiste des troubles divers apparaissent. Citons seulement du côté du rein, l'albuminurie, la lithiase phosphatique, l'infection urinaire.

La deuxième partie du volume est consacrée à la délimination de l'équilibre acide, basé par l'examen de l'urine. La méthode courante est tout à fait insuffisante. Il faut notamment tenir compte des acides organiques qui augmentent souvent lorsque les acides minéraux diminuent. Aux rapports urologiques actuellement utilisés en pratique courante, Goiffon oppose de nouveaux rapports qui comparent entre eux les différents acides ou qui compatent certains acides à l'urée.

R. P.

***

Marbais (S.). — **Théorie cérébrale de l'Immunité et de l'Anaphylaxie.** — *Norbert Maloine, éditeur, Paris.*

A notre époque les théories biologiques les plus en faveur paraissent non seulement fausses mais nuisibles. Elles barrent la voie aux idées nouvelles. Le public scientifique a souvent la naïveté de jeunes enfants. Comment concevoir autrement la vogue de la phagocytose comme seul mécanisme de l'Immunité?

Comment concevoir la vogue des glandes à sécrétion interne? Les globules blancs à une époque,

les glandes à sécrétion interne à une autre époque sont placés au premier plan de la scène biologique. L'aberration de la foule moutonnière fut telle qu'on en arriva à oublier l'encéphale dans ses fonctions de coordination qu'au siècle dernier nos illustres devanciers avaient commencé à étudier avec des méthodes précises. S. Marbais remonte avec énergie le courant. Le cerveau est, pour lui, l'organe de l'immunité, celui qui sait s'immuniser contre l'attaque d'un microbe ou d'une toxine non mortels d'emblée. Pas de discours, des faits!... La chronaxie, méthode injustement méconnue des médecins, forme le pivot des démonstrations expérimentales... La chronaxoréaction d'après Marbais, sert aussi bien au diagnostic du cancer, des maladies infectieuses que du diagnostic de la paternité, de la gestation, du sexe du fœtus. Chaque chapitre du livre pourrait servir d'amorce pour un nouveau volume. Espérons que Marbais recevra de tous côtés des encouragements et y puisera le courage de poursuivre son œuvre.

René Porak.

5° Art de l'Ingénieur.

Bunet (P.). — **Solénoïdes, Ecrans et Transformateurs.** — 1 *vol. in-16 de* 209 *p. avec* 91 *fig., de la Collection des Mises au point électrotechniques. Baillière, éditeur. Paris,* 1934 (*Prix, relié :* 30 *fr.*).

L'auteur a groupé dans ce petit ouvrage des indications sur les pertes supplémentaires dans les solénoïdes en bobines et il les a étendus aux transformateurs dont les conducteurs sont coupés par le flux de dispersion. Il traite également des écrans ou corps massifs placés sur le trajet d'un flux alternatif.

M. Bunet a tenu particulièrement à bien expliquer le sens de ce que l'on emploie, la manière dont on établit les formules, leur précision, sur ce que l'on en peut tirer. Il n'a rien énoncé sans que le lecteur voit bien d'où il le sort.

Les problèmes abordés ici deviennent généralement inextricables, en moins d'une demi-page, quand on les traite d'une façon mathématique pure. Il faut donc que le technicien, qui ne s'y livre pas pour se distraire mais doit prendre la responsabilité du succès de la réalisation, selon ses vues, de machines coûteuses, ne se laisse pas entraîner. Aussi l'auteur a-t-il été amené à traiter beaucoup de problèmes en employant des procédés que de purs mathématiciens n'approuveront pas, mais qui seront compris et appréciés des techniciens.

Au cours de l'ouvrage il a été employé uniquement le système C. G. S. électromagnétique, soit absolu, soit pratique, en écartant du lecteur toute confusion.

Ce deuxième ouvrage de M. Bunet, dans cette collection dont il est directeur, recevra des Ingénieurs électriciens le même accueil mérité que le premier.

L. P.

***

Langlois-Berthelot, *Ingénieur en chef des Ateliers de Constructions électriques de Jeumont.* — **Les machines asynchrones à champs tournants, à bagues et à collecteur.** — 1 *vol. de* XLIV-276 *p. et* 172 *fig. Dunod, éd., Paris,* 1934 (*Prix, br. :* 53 *fr.* 50).

Pour cette deuxième édition, l'auteur a remanié son ouvrage en plaçant en tête une étude de caractère pratique sur les propriétés industrielles des machines asynchrones à champs tournants, puis une introduction élémentaire à l'étude générale de ces machines. La théorie générale et les applications, qui constituaient la plus grosse partie de l'ouvrage, ont été conservées, mais ces dernières ont été développées et comprennent un chapitre nouveau.

Tel quel, cet ouvrage reproduit le cours professé à l'Ecole supérieure d'électricité et constitue essentiellement une méthode générale pour l'étude des machines asynchrones polyphasées à courants alternatifs. Il vise essentiellement à mettre à la disposition de l'ingénieur des moyens de calcul puissants et rapides, en permettant de transposer en toute sécurité différents résultats classiques de l'algèbre dans le domaine de l'électrotechnique.

L. P.

6° Sciences diverses.

Association française pour l'avancement des Sciences. — Compte rendu de la 57e Session : Chambéry (1933). — 1 *vol. gr. in-8° cart. de* 620 *p. avec fig. Au Secrétariat de l'Association,* 28, *rue Serpente, et chez Masson et Cie, Paris,* 1934.

Ce volume renferme la reproduction ou un résumé des communications présentées dans chacune des 20 sections de l'Association à sa session de 1933, tenue à Chambéry. On y trouvera des travaux de valeur très diverse qui s'échelonnent sur toutes les branches de la science, depuis les Mathématiques jusqu'à l'Economie statistique. Nous signalerons, en outre, le discours d'ouverture de M. le Prof. E. Cartan, président de l'Association, sur le rôle joué par les Mathématiques dans l'évolution récente de la Physique, en particulier de la Relativité, et la conférence du Dr Robert sur l'histoire de la Savoie.

L'Assemblée générale de l'Association, qui s'est tenue au cours de la session, a élu président pour l'exercice 1933-1934 M. Paul Lemoine, directeur du Muséum, et décidé de tenir le Congrès de 1934 à Rabat (Maroc). Le nombre des membres de l'Association s'élève actuellement à 3.200. Parmi les vœux émis au cours de la session, nous retenons les deux suivants, qui nous paraissent particulièrement judicieux : 1° que des séances communes à diverses sections soient fixées à l'avance; 2° que des questions communes à plusieurs sections soient mises à l'ordre du jour et fassent l'objet de rapports.

L. Br.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

ACADEMIE DES SCIENCES DE PARIS

Séance du 26 Novembre 1934.

1° SCIENCES MATHÉMATIQUES. — M. **E. J. Gumbel** : *La distribution finale des valeurs voisines de la médiane.* — M. **G. Darmois** : *Sur la théorie des deux facteurs de Spearman.* — M. **J.R. Braïtzeff** : *Sur la représentation de la fonction qui est donnée par son développement en série de Dirichlet.* — M. **P. Bergeot** : *Sur la convergence en moyenne quadratique.* — M. **M. Serruys** : *Conditions imposées aux caractéristiques de fonctionnement des moteurs à explosion par la nécessité d'éviter les régimes détonants.* L'auteur, partant de sa théorie de l'inflammation nucléaire, indique une méthode de calcul permettant la détermination *a priori* de deux relations : l'une entre le taux de compression r et la pression en fin d'admission p_1, l'autre entre r et la puissance effective W ; les résultats expérimentaux obtenus montrent la concordance entre les conclusions du calcul et les faits, ce qui confirme *a posteriori* la théorie de l'auteur. — M. **M. Brutzkus** : *Méthode pour l'appréciation* a priori *de l'effet du choc des combustibles.* L'auteur a constaté qu'il existe un assez bon parallélisme entre l'augmentation de la quantité des molécules dans la combustion et l'effet de choc du combustible : plus cette variation est grande, plus l'effet de choc est grand aussi.

2° SCIENCES PHYSIQUES. — M. **B. Nath Sen** : *La diffusion des éléments à l'état solide ; un nouvel aspect.* Dans un système de deux éléments à l'état solide en contact, la diffusion est possible dans un sens tel que l'élément qui pénètre dans l'autre est celui pour lequel la distance minimum d'approche de ses atomes présente la valeur la moins élevée. — M. **A. Turpain** : *Sur les échos des ondes courtes et les tentatives d'explication de ces phénomènes.* L'auteur écarte l'explication par réflexion sur les couches hypothétiques d'Heaviside-Kennelly. Deux conducteurs, les mers et la haute atmosphère, jouent le rôle conducteur des tubes à vide, concentrant le champ hertzien. La siccité du sol, les positions relatives de l'émetteur et de la mer, la discontinuité de ces conducteurs naturels, les variations atmosphériques saisonnières suffisent à expliquer les particularités de la propagation. — M. **M. Pauthenier** et Mme **M. Moreau-Hanot** : *Etouffement de la décharge en couronne par des particules en suspension dans le champ électrique.* Les auteurs expliquent le mécanisme de cet étouffement progressif quand on augmente la teneur en poussière de l'atmosphère ambiante, l'espace chargé s'opposant de plus en plus à l'émission de nouvelles charges par le fil. — M. **R. Jouaust** : *La variation du coefficient de rigidité du nickel en fonction de l'aimantation.* Entre des champs magnétisants de 15 à 70 œrsted, le coefficient de rigidité décroît ; pour le fil étudié, cette décroissance atteignait 2 % entre les valeurs limites. — M. **J. Métadier** : *Action du champ magnétique sur le mouvement brownien.* Il résulte d'expériences nombreuses que des champs magnétiques allant jusqu'à 20.000 gauss n'ont aucun action sur l'agitation brownienne et, par conséquent, aucune action sur l'agitation moléculaire. — M. **I. Peychès** : *Contribution à l'étude de quelques redresseurs secs.* Dans le redresseur Elkon, qui présente la série des contacts Pb/Cu S/Mg, il semble bien que le contact principal Cu S/Mg soit seul responsable à la fois du redressement normal et du redressement antagoniste. — MM. **P. Urbain** et **M. Wada** : *Recherche des métaux alcalins par la méthode des spectres d'arc. Etablissement des courbes de sensibilité.* Les limites inférieures données par la méthode des spectres d'arc sont plus basses que celles qui permettent d'atteindre la flamme du gaz d'éclairage et l'étincelle électrique. — M. **A. T. Williams** : *La structure des spectres du hafnium et du tungstène.* — MM. **J. Lecompte** et **J. Perrichet** : *Dispersion rotatoire dans l'ultra-violet du camphre en solution sulfurique.* — MM. **V. Henri**, **Ch. Weizmann** et **Y. Hirshberg** : *Décomposition photochimique du glycocolle. Influence du milieu et de la longueur d'onde.* Les rayons actifs ont une longueur d'onde inférieure à 2265 A. — M. **Ch. Haenny** : *Variation thermique de la biréfringence magnétique de solutions paramagnétiques de terres rares.* Cette variation est plus grande et diminue plus rapidement avec la température que la variation relative aux composés diamagnétiques. Le fait est en bon accord avec la prédominance que doit prendre pour ces solutions le terme de paramagnétisme de l'expression théorique de la biréfringence. — M. **Wenli Yeh** : *Nouvelle preuve expérimentale des couches de neutrons dans les noyaux.* Les expériences de radioactivité induite par neutrons de l'auteur constituent une nouvelle preuve expérimentale très frappante de l'existence des couches de particules (neutrons et protons) dans les noyaux. — M. **W. Gentner** : *Sur la désintégration du béryllium par les rayons α.* Le potentiel d'ionisation pour extraire le neutron dans le cas du Be est de $0{,}45.10^6$eV. De là on déduit pour masse de Be_9 la valeur 9,013 en prenant pour masse du neutron la valeur moyenne $1{,}0090 \pm 0{,}0065$. — M. **W. M. Elsasser** : *Constitution des particules élémentaires et forces nucléaires.* — M. **L. de Broglie** : *Sur l'expression de la densité dans la nouvelle théorie du photon.* — M. **A. Léauté** : *Mesure en laboratoire de l'indice de rugosité des revêtements de route.* — M. **E. Rinck** : *Diagrammes de solidification des alliages formés par deux métaux alcalins : alliages sodium-césium.* — M. **A. Boutaric** et Mme **M. Roy** : *Transformations physico-chimiques des sols de gomme arabique au cours du chauffage.* Il se produit au cours du chauffage une agglomération des particules en suspension qui entraîne une diminution de leur volume total. La transformation éprouvée par la solution au cours de l'ébullition augmente l'abaissement de tension superficielle de l'eau dû à la gomme arabique. — Mlle **P. Berthier** : *Influence de la tension superficielle sur la vitesse d'ascension des*

solutions aqueuses à travers les corps poreux. L'auteur montre que la tension superficielle ne joue qu'un rôle insignifiant, sinon nul, dans la vitesse d'ascension des solutions aqueuses à travers les corps poreux. — M. **P. Pingault** : *Sur la préparation de certains alliages définis.* L'auteur a obtenu le composé Fe Sn^2 par action directe du chlorure ferreux sur l'étain à des températures inférieures à 300°. — M. **L. Leroux** : *Recherche et dosage rapide du chlore actif très dilué dans l'eau.* Si à une solution même très étendue de chlore libre dans l'eau, on ajoute un cristal de K Br, il y a libération de Br, molécule à molécule, et celui-ci peut être aisément dosé au moyen de la réaction de Denigès-Chelle (coloration violette d'une solution aqueuse de fuchsine sulfurique). — M. **A. Kirrmann** : *Sur la transposition allylique. Etudes par l'effet Raman.* — MM. **M. Favorsky, M. Tchitchonkine** et **I. Iwanow** : *Transpositions moléculaires des oxydes α-bisecondaires de la série aliphatique et de structure morale.* Dans une chaîne normale les atomes de carbone sont qualitativement différents ; ils possèdent à des degrés différents la capacité de fixer l'oxygène. Cette capacité est minima chez les atomes centraux et grandit dans la direction de la périphérie de la chaîne. La capacité affinitaire des radicaux ne peut rien expliquer dans ce cas. — M. **G. Arragon** : *Méthylation par la méthode de Fischer du sorbose et de ses dérivés acétylés.* L'auteur a préparé le méthylsorboside, F. 118°,5, en dissolvant le sorbose dans 30 fois son poids de $CH^3.OH$ sec renfermant 0,5 % de gaz H Cl sec. Le tétra-et le penta-acétylsorbose, traités de la même façon, se méthylent et se désacétylent spontanément en conduisant au même composé que ci-dessus. — MM. **M. Godchot, M. Mousseron** et **R. Richaud** : *Sur le dédoublement de quelques cyclanes-diols.* Dédoublement en isomères cis et trans par cristallisation de leurs diesters sulfuriques à l'état de sels de strychnine.

SOCIETE DE BIOLOGIE

Séance du 7 Juillet 1934.

MM. **G. Ramon, Robert Debré** et **E. Gilbrin** : *Etude des propriétés biologiques des Bacilles diphtériques prélevés chez des sujets malades, au cours de la maladie et pendant la convalescence, ainsi que chez des porteurs de germes sains.* Un Bacille diphtérique, tant qu'il persiste dans la gorge ou les cavités nasales d'un malade, d'un convalescent ou d'un porteur de germes sain, conserve toujours ses mêmes propriétés biologiques : son pouvoir pathogène essentiel, son aptitude toxigène. Les variations morphologiques ne correspondent pas à des modifications biologiques. Le Bacille diphtérique reste identique à lui-même *in vivo*, comme *in vitro*. — MM. **Robert Debré** et M. **E. Gilbrin** : *Etude des propriétés biologiques des Bacilles diphtériques conservés* in vitro. Le Bacille diphtérique, *in vitro*, si les repiquages sont faits régulièrement une fois par mois, conserve toutes les propriétés biologiques qu'il a au départ. Il n'y a aucune modification de son pouvoir pathogène essentiel, aucune variation de son aptitude toxigène. — M. **L. Nattan-Larrier** : *Longévité des cultures de* Trypanosoma rabinowitchi. *T. rabinowitchi* comme *T. lewisi* peut se conserver très longtemps dans la même culture laissée à 22°. Une composition spéciale du milieu ne paraît pas nécessaire pour permettre la longévité de la culture. Ce fait semble indiquer que *T. rabinowitchi*, comme *T. lewisi*, ne détermine pas ou ne détermine qu'avec une extrême lenteur l'apparition de substances empêchantes dans les milieux où il se développe ; il épuise, d'ailleurs très lentement, le pouvoir nutritif de ces milieux. La biologie des cultures des deux Trypanosomes permet ainsi une fois de plus d'apercevoir les relations qui autorisent à les rapprocher. — M. **B. Gouzon** : *Sur la présence de protoporphyrine dans le jaune d'œuf des Oiseaux.* La protoporphyrine a été caractérisée très nettement par son spectre de fluorescence dans le jaune d'œuf de trois Oiseaux : Poule, Cane et Goëland. La présence de cette porphyrine est sans doute en relation étroite avec l'hématogène et l'hémoglobine qui apparaît dans l'embryon, presque dès le début de l'incubation. — M. **G. Ramon** : *Sur les relations de l'antitoxine et des protéides du sérum antidiphtérique.* L'antitoxine n'est pas indissolublement liée à la pseudo-globuline. La propriété antitoxique n'appartient pas, en réalité à la pseudoglobuline, mais elle est vraisemblablement attachée à une molécule indépendante simplement associée à cette fraction protéique du sérum. La mise en œuvre du pouvoir floculant de la toxine spécifique vis-à-vis de l'antitoxine permet de rompre cette association. — MM. **G. Ramon** et **E. Lemétayer** : *Pénétration du virus de l'anémie infectieuse des Equidés au niveau des plaies et de la conjonctive.* Les auteurs ont confirmé expérimentalement la possibilité de pénétration du virus de l'anémie infectieuse à la faveur des plaies superficielles de la peau et ont montré que l'ouverture palpébrale peut constituer une autre porte d'entrée. — M. **Léon Képinov** : *Influence de l'hypophysectomie sur les troubles diabétiques chez les Chiens dépancréatés.* Chez les Chiens dépancréatés en deux temps, l'hypophysectomie atténue considérablement l'hyperglycémie diabétique, ou même l'empêche d'évoluer. L'injection de l'extrait antéhypophysaire aux Chiens hypophysectomisés et dépancréatés fait apparaître l'hyperglycémie. — M. **C. Levaditi**, Mlle **R. Schoen** et M. **A. Vaisman** : *Mode de propagation de la spirochétose provoquée par le* Spirochaeta muris. Très fréquente dans certains élevages de Souris blanches, la contamination des glandes mammaires en lactation par le *Spirochaeta muris* paraît assurer la propagation de l'infection chez les Muridés par voie digestive, au moyen de lait parasité. L'hypothèse est confirmée, d'une part, par la contamination spirochétienne des glandes mammaires en lactation chez les Souris sauvages et les Rats blancs, d'autre part, par la possibilité d'infecter *per os* des souriceaux et des jeunes Rats, en leur faisant ingurgiter du lait contenant le *Sp. muris*. Il est possible de suivre pour ainsi dire pas à pas, le chemin parcouru par le parasite pour franchir, au niveau de l'estomac et du duodénum, les couches glandulaires et musculaires du tube digestif. — MM. **Edouard Chatton** et **Louis Tellier** : *Sur les lésions de la chromatine produites par l'arsenic chez l'Infusoire* Glaucoma piriformis. — M. **J. Loiseleur** : *Mécanisme des modifications physico-chimiques du sang consécutives à la résorption de produits d'histolyse.* La

résorption de produits d'histolyse entraîne un état d'alcalose résultant du passage de ces produits dans la circulation et du déplacement des éléments constitutifs du sang sous l'influence d'un excès de ces molécules. — Mlle **Marthe Bonvallet** et M. **J. Le Beau** : *Action de la morphine sur les chronaxies motrices des antagonistes des pattes antérieures, chez le Chien.* La morphine, administrée au Chien par voie intraveineuse, à une dose suffisante pour produire l'égalisation des chronaxies des antagonistes des pattes postérieures, augmente, au contraire, l'écart préexistant des chronaxies des antagonistes des pattes antérieures. Cette augmentation est produite uniquement par l'élévation de la chronaxie de l'extenseur, celle du fléchisseur restant inchangée. Ce fait est certainement en relation avec la différence de tonicité et de comportement que présentent le train antérieur et le train postérieur de l'animal sous l'influence de la morphine. — M. **H.-H. Jasper** et **Marthe Bonvallet**: *Rôle de l'écorce dans l'organisation asymétrique des chronaxies des nerfs symétriques chez les Rats droitiers ou gauchers.* 1° Les Rats droitiers et gauchers peuvent être caractérisés nettement par les mesures des chronaxies motrices des fléchisseurs et des extenseurs des quatre pattes : le schéma chronaxique du Rat droitier est l'image dans un miroir de celui du Rat gaucher. 2° Les indications chronaximétriques de l'asymétrie de fonction peuvent être inversées et marquer, par conséquent, la dominance chronaximétrique du côté opposé, par la suppression de l'activité de l'hémisphère dominant (contralatéral), provoquée soit par application de cocaïne ou refroidissement, soit par l'ablation d'une certaine portion du cortex qui contrôle, chez le Rat, le comportement de gaucher ou de droitier. — M. **A. Chauchard** et Mme **B. Chauchard** : *Variations de la chronaxie des antagonistes par excitation des centres cérébraux.* Les excitations portées sur les zones motrices de l'écorce cérébrale modifient la chronaxie des extenseurs et des fléchisseurs des membres : la chronaxie est augmentée pour les premiers, diminuée pour les seconds. Les choses se passent de même, que l'excitation ait porté sur l'hémisphère homolatéral ou hétérolatéral. Ces changements de la chronaxie des nerfs périphériques sous l'influence d'excitations portées sur les centres traduisent la subordination de ces nerfs aux centres nerveux avec lesquels ils sont en relation. — M. **A. Chauchard**, Mme **B. Chauchard** et M. **W. Drabovitch** : *Réflexes conditionnés et chronaxie.* Les auteurs ont créé un réflexe conditionné chez le Chien, l'excitant absolu étant le courant électrique, la réaction un relèvement de la patte excitée, l'excitant conditionné, une sonnerie prolongée. Dans la période qui s'écoule entre l'excitant conditionné et le réflexe et dans celle qui suit le réflexe la chronaxie s'élève dans les fléchisseurs et dans les extenseurs ; au cours de l'exécution elle s'abaisse dans les deux groupes d'antagonistes. Si l'on inhibe le réflexe (par une autre sorte de sonnerie), il y a croisement des chronaxies, celle des fléchisseurs s'abaisse, tandis que celle des extenseurs s'élève. — M. **Louis Lapicque** : *La loi de Nernst dans la théorie de l'excitation électrique et les objections de Bonnardel et Goudchaux.* — M. **L. Lapicque** et Mme **M. Lapicque** : *Sur la relation de l'énergie liminaire à la durée des stimuli.* Une des conséquences de la loi de Nernst est que des courants d'intensités diverses agissant pendant des temps divers, produisent même perturbation au moment où ils ont dépensé une quantité égale d'énergie ; ce phénomène conditionnerait quantitativement la loi générale de l'excitation par courant constant. En fait le calcul de l'énergie d'après les voltages liminaires expérimentaux donne souvent des résultats aberrants, mais on n'a pas le droit d'en conclure la fausseté de la loi de Nernst. Les divergences peuvent se produire dans les deux sens, suivant le matériel et suivant les conditions expérimentales ; elles doivent être considérées comme dépourvues de signification physiologique. — MM. **H.-J. Lemeland** et **R. Delétang** : *Teneur comparée en glutathion réduit du sang maternel et du sang fœtal, au moment de l'accouchement. Rôle du placenta.* Le sang fœtal contient beaucoup plus de glutathion réduit que le sang maternel. Le sang fœtal étant beaucoup plus riche en hématies que le sang maternel, la concentration du glutathion dans les hématies de la mère et du fœtus semble de même ordre. Le placenta est donc perméable au glutathion et réalise l'équilibre entre le taux du glutathion intra-globulaire du sang maternel et du sang fœtal. Le sang fœtal étant plus concentré que le sang maternel en hématies et en glutathion, la respiration anaérobie du fœtus est rendue facile et active.

Séance du 21 Juillet 1934.

M. **E. Harde** : *Hérédité de la susceptibilité au cancer.* L'hérédité de la susceptibilité au cancer repose, en grande partie, sur l'influence qu'exerce un régime défectueux pendant la période pré-natale de l'individu et pendant son enfance. De tels régimes non modifiés produisent des troubles du métabolisme qui favorisent l'éclosion du cancer chez l'adulte. L'attention que l'on porte actuellement à la nutrition de la Femme enceinte et à celle de l'enfant pourra peut-être, dans l'avenir, diminuer le taux du cancer. — MM. **Raoul Lecoq** et **Romuald Gallier** : *Le phosphore est-il doué de propriétés antirachitiques?* Expérimentalement, le phosphore blanc, administré en solution huileuse au centième, se montre sans action sur la calcification des os rachitiques, même aux doses voisines de la toxicité. Il ne semble donc pas que le P soit proprement doué de propriétés antirachitiques, mais celles-ci doivent être attribuées au groupe phosphorique P^2O^5. — MM. **A. Lipschütz** et **E. Vinals** : *Sur le mécanisme intime des troubles ovariens et du cycle sexuel consécutif à la réduction de la masse ovarienne.* Les troubles qui s'établissent chez la femelle du Cobaye au niveau de l'ovaire, du vagin, de l'utérus et de l'appareil mammaire après réduction considérable de la masse ovarienne font défaut si la fragmentation est unilatérale, un ovaire étant laissé intact. Les troubles au niveau du fragment ovarien ne sont donc pas dus à une action locale, mais à un facteur d'ordre général. Tout se passe comme si le freinage ovarien normal de la préhypophyse était suspendu quand on réduit la masse ovarienne; le fragment ovarien seul est incapable de reprendre le freinage de la préhypophyse. — MM. **A. Lipschütz**, **J. Mena** et **E. Vinals** : *Intervention*

ovarienne et loi de la puberté. La réduction de la masse ovarienne chez la femelle infantile (Rate et Cobaye) ne produit pas d'infraction à la loi de la puberté : les animaux porteurs d'un petit fragment ovarien n'entrent pas en puberté précoce. On n'a pas non plus réussi à observer jusqu'ici de troubles nets du cycle sexuel après la puberté, chez des femelles qui subirent la réduction avant la puberté. — Mlle **D. Abragam** et MM. **J.** et **M. Magat** : *Variation spectrographique du sang de Poule après injection d'un complexe lécithine-perhydrite.* L'injection dans l'organisme du complexe lécithine-perhydrite aboutit à la formation réversible d'un complexe moléculaire de l'hémoglobine. On peut ainsi introduire de l'oxygène dans le sang par voie intraveineuse à condition de rester toujours dans les limites de cette réversibilité. — M. **A. Ozorio de Almeida** : *Recherches sur l'action toxique des hautes pressions d'oxygène.* — M. **Ozorio de Almeida** : *Traitement et guérison, par l'oxygène, du cancer expérimental des Rats.* Il est possible de ralentir le développement du cancer chez l'animal en le soumettant plusieurs fois à de faibles doses d'oxygène, et sans aucun danger. On peut détruire complètement les tumeurs par l'application, chez les animaux à jeun, de fortes doses d'oxygène; il n'y a pas d'accident pendant l'application mais la destruction de la tumeur peut tuer les animaux par intoxication. Aucun agent ne peut être comparé à l'oxygène dont l'action est sûre et se prête à un réglage facile. L'auteur a fait construire une chambre pour l'application du traitement à l'Homme. — MM. **Léon Binet** et **Georges Weller** : *Le taux du glutathion réduit dans le muscle après la contraction.* Chez le Chien normal, la contraction musculaire répétée (en dehors du tétanos) est capable d'abaisser le taux de glutathion réduit (de 14 à 20 °/₀ du taux initial). On constate la même variation chez le Chien dépancréaté. Les diminutions sont du même ordre pour des muscles qui, durant le même temps se sont contractés avec une fréquence de 90 ou de 180 à la minute. Avec une même excitation l'abaissement a été beaucoup plus marqué pour le faisceau externe que pour le faisceau interne du muscle sterno-mastoïdien. — MM. **Léon Binet**, **Jean Verne** et Mlle **F. Luxembourg** : *Les mélanocytes de l'écaille du Poisson, réactif* in vitro *pour le diagnostic biologique de la grossesse.* Il est possible d'extraire, de l'urine de la Femme enceinte, un principe qui provoque, *in vitro*, la dilatation des mélanocytes de l'écaille du Poisson ; peut-être y aurait-il là la base d'une nouvelle méthode, pratique et non onéreuse, de diagnostic biologique de la grossesse. — MM. **G. Ramon** et **P. Nélis** : *Sur la présence de l'antitoxine diphtérique d'origine naturelle chez les indigènes de l'Afrique occidentale.* Quels que soient leur genre de vie et leur habitat, les indigènes de l'Afrique occidentale sont capables d'acquérir naturellement, comme les Singes capturés dans les mêmes régions, l'immunité antidiphtérique qui se traduit par la présence d'antitoxine spécifique dans le sang. — M. **Georges Bourguignon** : *Double inclinaison et double chronaxie vestibulaire par excitation mono-auriculaire chez l'Homme.* Dans chaque labyrinthe d'un sujet normal, il existe deux chronaxies, correspondant chacune à un sens déterminé de l'inclinaison de la tête. L'étude des sujets à labyrinthe détruit d'un côté permet de dire que le mouvement obtenu résulte bien d'une excitation nerveuse et non d'un mouvement du liquide. La lésion d'un labyrinthe ou d'un nerf auditif d'un côté se répercute sur l'élément du côté sain dont l'excitation détermine l'inclinaison du côté du labyrinthe lésé. — M. **J. Magat** : *Action oxydo-réductrice de la lécithine colloïdale.* La lécithine pure possède une action réductrice et une action oxydasique de phénolase. Par contre elle ne possède pas d'action de peroxydase. Mais cette dernière apparaît lorsqu'on ajoute à la suspension des quantités extrêmement faibles de cérium. — MM. **A. Saenz** et **M. Sadettin** : *Action du sang citraté de provenances diverses sur le développement en milieux liquides des Bacilles tuberculeux d'origine humaine, bovine ou aviaire.* Le sang de diverses origines, utilisé comme facteur de croissance pour la culture du Bacille de Koch dans le milieu synthétique de Sauton, agit d'une façon différente selon les types bacillaires étudiés. Il favorise nettement la culture des souches humaines ou aviaires, il se montre indifférent pour la culture du B.C.G. ; enfin il exerce une action empêchante sur la culture des Bacilles bovins virulents. L'extrait globulaire n'active pas le développement des Bacilles virulents; par contre il favorise le développement du B.C.G. — M. **A. Afanador** : *Inoculation du Bacille de Stéfansky dans les veines de Rats bloqués.* Chez le Rat bloqué : 1° la fixation des Bacilles de Stéfansky est beaucoup plus lente que chez les Rats non bloqués; 2° le foie est l'organe qui fixe le plus de germes; 3° le rein se débarrasse très vite des Bacilles qui lui arrivent; 4° l'élimination se fait aussi par l'intestin ; 5° l'expulsion bacillaire dure deux jours seulement chez les Rats bloqués, mais elle est massive; 10 à 12 jours chez les Rats non bloqués, mais elle est plus discrète. — MM. **V. Chorine**, **R. Guilliny** et **E. Montestruc** : *Inoculation de Bacilles de Stéfansky dans la chambre antérieure de l'œil du Rat.* L'inoculation du Bacille de la lèpre dans la chambre antérieure de l'œil du Rat provoque en 14 mois la formation d'un lépreome qui a son origine dans les procès ciliaires, s'étend à l'iris, à la choroïde antérieure et à la sclérotique mais se développe surtout dans la zone antérieure de l'œil. L'infection gagne les tissus environnants et se localise dans les ganglions sous-maxillaires qui opposent une barrière temporaire à l'envahissement bacillaire. Il n'y a pas d'extension du côté des méninges ni du cerveau. — MM. **Jolly** et **Ferester** : *La chorde et le blastopore dans l'œuf du Rat.*

Le Gerant : Gaston Doin.

Sté Gle d'Imp. et d'Edit., 1, rue de la Bertauche, Sens. —1-35